تعلم الاحصاء

من البداية وحتى التمكن

د/ علي صلاح عبد المحسن حسن

مدرس علم النفس التربوي

تخصص (قياس نفسي وإحصاء تربوي)

ومدير مركز الارشاد النفسي والتربوي

كلية التربية – جامعة أسيوط

١٤٤٠ هـ / ٢٠١٩ م



تعلم الإحصاء

من البداية وحتى التمكن

د/ علي صلاح عبد المحسن حسن

الجمع والإخراج

التجهيزات الفنية بدار ماستر للنشر

رقم الإيداع /٩٩١٤ / ٢٠١٩م

ISBN: 978-977-85459-8-2



٢٠١٩م

Email: master.publisher@hotmail.com

Facebook: facebook.com/Master.PH

Smashwords: smashwords.com/master.ph

Tel & Whatsapp/ 0128 730 3637

الإهـــــداء

إلى سيدي وقدوتي................ المصطفى صلى الله عليه وسلم

إلى أمي ....ينبوع الحنان

وأبي............................... مصدر البركة والعطاء

وإخوتي... نبض قلبي

وزوجتي.............. المخلصة الوفية مصدر سعادتي

وأبنائي.... رؤى وعبد الرحمن قرة عيني وثمرة فؤادي

أهدى إليكم جميعاً هذا العمل

المؤلـف

المقدمة

إن الأساليب والاختبارات الإحصائية مثلها مثل العديد من التكنولوجيات الأخرى، يمكن استخدامها للخير ويمكن استخدامها للشر في المجتمع، وحيث أن الغاية من أي تطبيق إحصائي هو خدمة المجتمع بشكل مباشر أو غير مباشر، لذلك فان العمل الإحصائي هو بحد ذاته مسؤولية أخلاقية وان المهنة الإحصائية هي ذات قيمة أخلاقية قبل أن تكون ذات قيمة علمية أو مادية، وبسبب أن تطور المجتمع يعتمد إلى حد كبير على الممارسات الإحصائية في البحوث العلمية السليمة والدقيقة ، لذا فان جميع ممارسي الإحصاء مهما يكن مستوى تدريبهم أو تحصيلهم العلمي ومهنهم، عليهم التزامات اجتماعية لأداء عملهم بأسلوب أخلاقي ومهني وكفؤ وعليه فهناك معايير أو اعتبارات أخلاقية ينبغي أن يلتزم بها الإحصائي، قد تزداد هذه المعايير أهمية للإحصائي في البحوث التربوية والنفسية، لأنها تتعلق بشكل مباشر بالإنسان من جميع جوانب حياته العقلية والنفسية والتربوية والاجتماعية، بيد أن هذا لا ينفي عدم وجود معايير واعتبارات أخلاقية للإحصائيين في مجالات البحث العلمي الأخرى، إلا أن هذه الدراسة اقتصرت على البحوث التربوية والنفسية لكون الظواهر النفسية غير محددة وغير محسوسة مما تحتاج إلى دقة في تفسيرها وتحليلها التي تعتمد الإحصاء غالبا، لكونه يسهل عملية تحديد الظواهر النفسية وقياسها والتحكم بها، فضلا عن تعدد الدراسات والبحوث في ميدان التربية وعلم النفس، لكونه لازال ميدانا خصبا يحتاج إلى دراسات وبحوث عديدة ومتجددة عبر الزمن بتجدد قدرات الإنسان واحتياجاته ومؤثرات نموه واتزانه وتقدمه، فالبحوث التربوية والنفسية تحتاج إلى الإحصاء، لأنه أداة لا غنى عنها ، شأنها شأن الرياضيات في التعبير وصفا وتحليلا عن الظواهر النفسية والاجتماعية.

إن العمل الإحصائي في البحوث التربوية والنفسية فضلا عن حاجته إلى اعتبارات أو معايير أخلاقية ينبغي أن يستوعبها كل إحصائي يعمل في هذا الميدان، فانه يتطلب أيضا لبعض المعايير القانونية التي تنظم طبيعة علاقة الإحصائي بأفراد عينات الأبحاث وما يترتب عليه من تبعات قانونية في حالة تجاوزه للمعايير الأخلاقية وإحداث ضرر نفسي أو مادي أو معنوي لدى المشاركين معه لا سيما أفراد العينات، وهذا ما يحاول الكتاب الحالي تحديده وإلقاء الضوء عليه ولو بشكل موجز.

أهمية الإحصاء في البحوث التربوية والنفسية:

يمكن القول أن جميع العلوم تشترك في استخدام الطريقة العلمية من اجل الوصول إلى معرفة جديدة أو حل مشكلات قائمة ، لكن كل علم يكاد يختلف عن الآخر في تقنياته وفي دقة ادواته واجراءاته، لذلك لم تحظ العلوم الانسانية بالمكانة العلمية التي حظيت بها العلوم الطبيعية على الرغم من استدخامها للطريقة العلمية، اذ لم تستطع بناء تعميمات مكافئه لنظريات العلوم الطبيعية، وبخاصة في مدى قوتها التفسيرية وفي القدرة على تقديم تنبؤات وثيقة، وقد يعود ذلك إلى أن متغيرات العلوم الطبيعية يمكن قياسها بدقة لا يختلف علية اثنان كثيرا، في حين يصعب قياس المتغيرات الانسانية، لكونها متغيرات افتراضية لا يمكن قياسها ببنائها او تكوينها، بل باثرها أو تاثيرها، لذلك فان القياس النفسي يواجه صعوبات في الوصول إلى الدقة في قياس الظواهر السلوكية وتكميمها مقارنة بالقياس الطبيعي أو المادي، لكون القياس النفسي غير مباشر أي لا يقيس الظواهر أو الخواص النفسية بل يقيس السلوك الدال عليها، وانه غير تام اذ لا يقيس كل الخاصية بل عينة منها، لذلك فان الصفر في القياس النفسي صفر افتراضي لا يدل على انعدام الخاصية المقاسة .

كل ذلك يتطلب في البحوث التربوية والنفسية أن تكون العمليات الرياضية والمعالجات الاحصائية بافضل ما تكون من دقة في الاختيار وفي الاستخدام وفي التفسير والتحليل، واعتماد أكثر من عينة كي يمكن تصنيف الافراد في مقدار ما يملكون من الظاهرة النفسية المقاسة بشكل منهجي بعيد عن الذاتية وتعميم النتائج على افراد المجتمع لذلك ينبغي أن يكون الباحثون التربويون موضوعيين ونزيهين، ويبذلون عناية خاصة في جمع البيانات بطريقة لا تسمح لانحيازاتهم الشخصية التاثير في ملاحظاتهم، وينشدون الحقيقة ويقبلونها حتى لو كانت متعارضة مع ارائهم الذاتية.

وبما أن البحوث التربوية والنفسية تتعامل مع الانسان وان اداة جمع البيانات فيها لا تتسم بالدقه التامة والموضوعية المطلقة لذلك ينبغي استخدام الوسائل أو الاختبارات الاحصائية فيها بدقة متناهية وامانة تامة لا سيما وان الاحصاء "مثل المكفوف يسير اينما يقوده المبصر".

وهذا لا يعني أن اخلاقيات الاحصاء ينبغي أن تقتصر على البحوث التربوية بل ينبغي أن تسود جميع ميادين البحث العلمي ومجالاته المختلفة، ولكن تزداد اهمية هذه إلاخلاقيات في البحوث التربوية والنفسية لما تقدم من مبررات، فضلا عن أن الاحصاء المناسب يؤدي إلى تطوير حركة بناء المقاييس النفسية والتربوية، ويجعل هذه المقاييس تقيس الظواهر النفسية والتربوية باقل ما يمكن من اخطاء، وان المثل الشعبي القائل "بيدك حب وفوقك رب" ينطبق على البحوث التربوية والنفسية أو الانسانية بشكل عام أكثر من البحوث المادية أو والطبيعية، اذ أن امكانية التلاعب بنتائجها أو تزييفها يمكن أن تكون بسهولة، ولا سيما عند استخدام اختبارات احصائية تعطي النتائج المزيفة مشروعية علمية، مما تبرز الحاجة إلى أن يعتمد الاحصائيون في هذه البحوث اخلاقيات الاحصاء بكل ما تعني من كلمة، فضلاً عن ضرورة وضع معايير قانونية تحد من تجاوز بعض الباحثين لاخلاقيات الاحصاء.

وقد تبرز اهمية الاحصاء في البحوث التربوية والنفسية من كون معظم هذه البحوث أن لم تكن جميعها تقريبا هي بحوث تجريبية أو ميدانية تعتمد التكميم في تحليل نتائجها وتحتاج إلى عمليات احصائية مناسبة سواء في بناء ادواتها أو في تحليل وتفسير هذه النتائج.

إن إلقاء نظرة عابرة على البحوث التربوية والنفسية، تكفي لأن تكون برهانا واضحا عن مدى استخدام هذه البحوث المعاصرة لوسائل البحث العلمي التي تركز على فكرة الأبعاد الكمية للظاهرة

النفسية وما تتطلبه من إحصاءات مناسبة، إذ يكاد لا يخلو بحث لا سيما البحوث الكمية من استخدام بعض الوسائل الإحصائية الوصفية أو الاستدلالية، وزادت أهمية انتقاء الوسائل الإحصائية المناسبة وأصبحت ضرورية لدى الباحثين والمختصين في العلوم السلوكية نتيجة الحاجة إلى مناهج أكثر موضوعية ودقة في هذه العلوم لأن التطور الذي يرتبط بأي علم يمكن ملاحظته من خلال مدى وجود المعطيات والأساليبب الإحصائية الدقيقة وإحلالها محل الانطباعات التصورية والكيفية، لذلك ارتبط مفهوم البحث العلمي ولا سيما البحث الكمي، باستخدام الأساليب الإحصائية مما أصبح من متطلبات البحث الجيد استخدام الوسائل الإحصائية في جمع البيانات وتفسيرها والتوصل إلى دلالات إحصائية لقبول الفرضيات أو رفضها، بغية تعميم النتائج التي توصل إليها الباحث، حتى أن البعض يصف البحوث التي لا تستخدم الإحصاء بأنها غير علمية.

من هنا نجد أن بعض الباحثين والمؤلفين اتجهوا إلى تأليف كتب ومصادر خاصة باستخدام الإحصاء في التربية وعلم النفس، وعدَّ أحد الميادين التطبيقية المهمة للإحصاء، لا بل اصبح من أكثر الميادين التي تعتمد الإحصاء في أبحاثها كماً ونوعاً.

الفصل الأول

دور الإحصـــــــاء
في التقويم والامتحانات

أهداف الفصل:

في نهاية هذا الفصل يكون المعلم قادراً على:

- أن يبني اختبار بمواصفات علمية.
- أن يعد بنك أسئلة في مادة تخصصه.
- أن يتحقق من شروط الاختبار الجيد.
- أن يقوم بعمل رسم بياني لدرجات طلابه.
- أن يتمكن من تجميع درجات طلابه في جداول تكرارارية.
- أن يحدد نقاط الضعف والقوة في مستويات طلابه.
- أن يتعرف على متوسط درجات طلابه.
- أن يقارن بين مستوى طلاب فصله والفصول الدراسية الأخرى.
- أن يحدد بصورة سريعة أعلى الدرجات توزيعاً.
- أن يتعرف على شكل توزيع درجات طلابه.
- أن يتمكن من إيجاد العلاقة الارتباطية بين درجات طلابه ورجاتهم في مواد أخرى.
- أن يتمكن من تحليل نتائج الاختبارات.

مقدمه

إن المتتبع لمهارات المعلمين يلاحظ أنها تحتاج إلى الكثير من المهارات، ومن أهم هذه المهارات مهارة كيفية استخدام درجات طلابه بعد عمل امتحان (اختبار) لهم في مادته الدراسية، وهذه المهارة بالطبع يقوم بها علم الإحصاء. فالإحصاء فرع من الدراسات الرياضية يهتم بالأساليب الإحصائية التي تشتمل على جمع المعلومات و البيانات العددية لظاهرة ما، و تبويبها و عرضها و تنظيمها (جدوليا أو بيانيا) ، وتحليلها بشكل يساعد على وصفها أو التعرف عليها، ثم استخلاص النتائج أو عمل استنتاجات إحصائية معينة وذلك لاتخاذ القرارات أو وضع التوصيات المناسبة.

وبناء على ما سبق، نستطيع أن نميز نوعين من الإحصاء:

١- الإحصاء الوصفي : ويختص في جمع المعلومات و البيانات الإحصائية عن مجموعة معينة من الأفراد.

٢- الإحصاء الإستنتاجي (التحليلي) : ويختص في تحليل و اختبار البيانات الإحصائية المتوفرة من أجل اصدار أحكام أو عمل استنتاجات إحصائية عن تلك المجموعة.

فوائد الإحصاء

يمكن تلخيص بعض فوائد الإحصاء على النحو التالي:

١- يساعد في جمع البيانات والمشاهدات و طرق عرض هذه البيانات و تلخيصها.

مثال : قد نشاهد في أحد المعاهد أو الكليات لوحة بيانية فيها بعض الأعمدة التي تبين أعداد الطلبة المتواجدين في هذا المعهد خلال سنوات دراسية متعددة.

٢- يساعد في تحليل البيانات المتوفرة و اتخاذ القرارات في مواجهة العشوائية في الظواهر المختلفة التي تحيط بنا.

مثال: الشعور بظاهرة الإزدحام في السير، فنقرر بعد دراسة إحصائية تحديد إتجاه السير في بعض الشوارع، أو وضع إشارات ضوئية لتنظيم المرور.

٣- كذلك فإن الإحصاء يلعب دورا مهما في تخطيط التجارب التي تؤدي إلى جمع المشاهدات و تحليل البيانات.

لا يمكن للمعلم أن يلم بكل جوانب علم الإحصاء. ولكن هناك بعض الأساليب الإحصائية التي يحتاجها المعلم بشكل أساسي في الفصل، للوقوف على مدى فاعلية استراتيجيات التدريس التي يستخدمها، ومعرفة جوانب القوة والضعف في الامتحانات (الاختبارات) التي يضعها للتلاميذ، وتشخيص جوانب القوة والضعف في أداء التلاميذ على هذه الامتحانات (الاختبارات).

وتتمثل هذه الأساسيات في معرفة المعلم للأساليب الإحصائية الأساسية التالية:

١- كيفية بناء الامتحان (الاختبار) وتحليل نتائجه.

٢- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للامتحان (الاختبار).

٣- استخدام الأسلوب المناسب من مقاييس النزعة المركزية.

٤- حساب معامل الارتباط لدرجات الطلاب.

وسنلقي الضوء على هذه الأساليب في الصفحات التالية.

١- **كيفية بناء الاختبار وتحليل نتائجه.**

الاختبار:

هو طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطلبة من المعلومات والمهارات في مادة دراسية تم تعلمها مسبقاً وذلك من خلال إجاباتهم على مجموعة من الأسئلة تمثل محتوى تلك المادة الدراسية.

ولكي يكون الامتحان (الاختبار) جيداً يجب أن نتحقق من هذه الخصائص:

١- الشمولية. ٢- الصدق.

٣- الثبات. ٤- الموضوعية.

خطوات بناء الامتحان (الاختبار):

١- تحديد الهدف من بناء الامتحان (الاختبار).

٢- تحليل محتوى المادة الدراسية موضوع الامتحان (الاختبار).

٣- بناء جدول المواصفات.

٤- كتابة الامتحان (الاختبار) وطباعته.

٥- تحليل بنود ا الامتحان (الاختبار).

وسنشرح بالتفصيل جدول المواصفات (تعريفه، الغرض منه، فوائده، كيفية بنائه)

جدول المواصفات:

هو مخطط تفصيلي يحدد محتوى الامتحان (الاختبار)، ويربط محتوى المادة الدراسية بالأهداف التعليمية السلوكية، ويبين الوزن النسبي لكل من موضوعات المادة الدراسية والأهداف المعرفية السلوكية في مستوياتها المختلفة.

الغرض من جدول المواصفات:

تحقيق التوازن في الامتحان (الاختبار)، والتأكد من أنه يقيس عينة ممثلة لأهداف التدريس ومحتوى المادة الدراسية التي يراد قياس التحصيل فيها.

فوائد جول المواصفات:

١- المساعدة في بناء الامتحان (الاختبار) متوازن مع حجم الجهود المبذولة لتدريس كل موضوع.
٢- إعطاء الوزن الحقيقي لكل جزء من المادة الدراسية، وبالتالي فإن كل موضوع يأخذ ما يستحقه من الأسئلة حسب أهميته النسبية.
٣- تحقيق صدق المحتوى للامتحان (للاختبار) بشكل كبير.
٤- مساعدة المعلم في تكوين صور متكافئة للامتحان (للاختبار).
٥- إكساب الطالب ثقة كبيرة بعدالة الامتحان (الاختبار)، مما يساعده في تنظيم وقته أثناء الاستذكار وتوزيعه على الموضوعات باتزان.

بناء جدول المواصفات:

يتكون جدول المواصفات من بعدين: أحدهما رأسي ويمثل موضوعات المادة الدراسية. والأخر أفقي ويمثل الأهداف التعليمية السلوكية حسب تصنيف بلوم. وتشمل خلايا الجدول على أوزان الأهمية النسبية لكل من الموضوعات والأهداف، وعدد أسئلة كل موضوع تبعاً لكل مستوى من مستويات الأهداف، بالإضافة إلى الدرجة المستحقة لكل سؤال من الأسئلة كما يلي:

خطوات بناء جدول المواصفات

الموضوعات	الاسئلة والدرجات	الاهداف السلوكية					مجموع الاسئلة	مجموع الدرجات	الاوزان النسبية للموضوعات
		التذكر ٢٠ هدف	الفهم ١٥ هدف	التطبيق ١٠ أهداف	التحليل ٥ اهداف	....			
	الاسئلة								
	الدرجة								
	الاسئلة								
	الدرجة								
	الاسئلة								
	الدرجة								
مجموع الاسئلة									
مجموع الدرجات									
الاوزان النسبية									

(نقلاً عن المشرف التربوي أ \ سعيد عبد الفتاح الغامدي، متاح على شبكة الانترنت بعنوان جدول المواصفات)

أما عن خطوات بناء الجدول فيه:

١- يتم تحديد عدد حصص الموضوعات، وعدد أهداف كل مستوى.

٢- يتم تحديد الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات المادة الدراسية عن طريق المعادلة:

الوزن النسبي للموضوع الأول = عدد حصص الموضوع الأول / العدد الكلي لحصص المادة.

٣- يتم تحديد الوزن النسبي لكل مستوى من مستويات الأهداف الدراسية عن طريق المعادلة:

الوزن النسبي للمستوى الأول = عدد أهداف المستوى الأول / العدد الكلي لأهداف المادة.

٤- نحسب عدد أسئلة كل مستوى لكل وحدة دراسية أو موضوع دراسي عن طريق المعادلة:

عدد أسئلة التذكر في الموضوع الأول (مثلا وحدة المعادلة)

= الوزن النسبي للتذكر × الوزن النسبي للمعادلة× العدد الكلي لأسئلة المادة.

٥- نحسب عدد الدرجات بنفس المعادلة السابقة مع ملاحظة:

عدد درجات أسئلة التذكر في الموضوع الأول (مثلا وحدة المعادلة)

= الوزن النسبي للتذكر × الوزن النسبي للمعادلة× العدد الكلي لدرجات المادة.

ولتوضيح هذه الخطوات يمكن الاستعانة بهذا الشكل:

العدد الكلي للاسئلة x الوزن النسبي لأهمية الموضوع x الوزن النسبي لاهداف المستوى

الموضوعات	الاسئلة والدرجات	الاهداف السلوكية					مجموع الاسئلة	مجموع الدرجات	الاوزان النسبية للموضوعات
		التذكر ٢٠ هدف	الفهم ١٥ هدف	التطبيق ١٠ أهداف	التحليل ٥ أهداف	....			
موضوع ١ (٤حصص)	الاسئلة								
	الدرجة								
موضوع ٢ (حصص ٢)	الاسئلة								
	الدرجة								
موضوع ٣ (حصتان ٢)									
	الدرجة								
مجموع الاسئلة									
مجموع الدرجات									
الاوزان النسبية									

٢- تحديد الوزن النسبي لموضوعات المادة الدراسية

$$\frac{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس الموضوع}}{\text{عدد الحصص اللازمة لتدريس المادة}} \times 100$$

الدرجة النهائية للاختبار x الوزن النسبي لأهمية الموضوع x الوزن النسبي لاهداف المستوى

$$\frac{\text{عدد الأهداف في ذلك المستوى}}{\text{مجموع أهداف المادة كاملة}} \times 100$$

٤- تحديد الوزن النسبي للاهداف في مستوياتها المختلفة

بعد انتهاء المعلم من بناء هذا الجدول يكون لديه بنك أسئلة في مادته ينتقي منه نماذج مختلفة، ثم يطبق هذه النماذج على طلابه. وبعد ذلك يقوم المعلم بتحليل اجابات طلابه، وهذا ما سنوضحه في العناصر التالية.

٢- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز للامتحان (للاختبار)

بعد أن ينتهي المعلم من إعداد مفردات الامتحان (الاختبار)، فإنه ينبغي عليه أن يقوم بعملية تحليل مفردات الامتحان (الاختبار) وذلك عن طريق حساب معاملات السهولة والصعوبة ومعامل التمييز للامتحان (الاختبار). وقد يسأل المعلم سؤالاً: لماذا نقوم بحساب هذه المعاملات؟ ولعل المعلم يقوم بذلك لعدة أسباب منها:

- التعرف على الأسئلة السهلة والأسئلة الصعبة وبالتالي يمكن أن يعيد النظر فيها ويقوم بتعديلها.
- يجب أن يكون الامتحان (الاختبار) مميزاً لكل الطلاب فلا تكون أسئلته سهله لكل الطلاب أو صعبة حتى على المتميزين.
- عمل امتحان (اختبار) متوازن من ناحية صعوبة وسهولة الأسئلة.

وسنلقي الضوء على هذه المعاملات:

أ- مؤشر صعوبة وسهولة المفردات:

مؤشر الصعوبة هو المؤشر الذي يحدد مدى صعوبة المفردة بالنسبة للمفحوصين الذين يجيبون عليها وهو نسبة الأفراد الذين يجيبون على المفردة إجابة خاطئة ويمكن حساب مؤشر الصعوبة من العلاقة:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{خ}}{\text{ص} + \text{خ}}$$

حيث ص عدد الأفراد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة، خ عدد الأفراد الذين أجابوا على المفردة إجابة خاطئة.

ويحسب معامل السهولة عن طريق المعادلة:

معامل السهولة = ١ - معامل الصعوبة

ونلاحظ أن معاملي السهولة والصعوبة تتراوح قيمهم بين صفر ، +١

ب- معامل التمييز:

يطلق عليها أحياناً قوة المفردات وهي قدرة المفردة على التمييز بين أداء مجموعة المفحوصين الذين يجيدون الإجابة عن الاختبار ككل وأداء مجموعة المفحوصين الرديئة في الإجابة على نفس الاختبار.(محمود عبد الحليم، ١٩٩٧، ١٧٥)

وتوجد طريقتين لحساب مؤشر تمييز مفردات الاختبار وهما:

الطريقة الأولى:

وهذه الطريقة سهلة ويمكن لمعد الاختبار أن يحسب معاملات التمييز بسهولة وذلك من خلال الخُطوات التالية:

١. ترتيب أوراق إجابات المفحوصين ترتيباً تنازلياً وفقاً لدرجاتهم في الاختبار ككل.
٢. فصل أوراق المفحوصين التي تمثل ٢٧ % الحاصلين على أعلى الدرجات وكذلك ٢٧ % من الحاصلين على أدنى الدرجات.

٣. حساب النسبة المئوية للمفحوصين الذين أجابوا على المفردة الأولى إجابة صحيحة من مجموعة الحاصلين على أعلى الدرجات وعددهم ٢٧ % من عدد المفحوصين وتسمى هذه النسبة بالنسبة الأعلى ورمزها ن أ .

٤. حساب النسبة المئوية للمفحوصين الذين أجابوا على المفردة الأولى إجابة صحيحة من مجموعة الحاصلين على أدنى الدرجات وعددهم ٢٧ % من عدد المفحوصين وتسمى هذه النسبة بالنسبة الأدنى ورمزها ن د .

يتم حساب معامل التمييز من المعادلة:

معامل التمييز = ن أ – ن د

وتتراوح قيمة معامل التمييز بين + ١ : - ١ وعادة ما يتم اختيار المفردات التي تزيد معاملات تمييزها عن ٠,٢٠.

الطرية الثانية:

وهذه الطريقة تعتمد على حساب عدد المفحوصين بالنسبة للمجموعة العليا والدنيا ويمكن حساب معامل التمييز من العلاقة:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{ع}} \times ١٠٠$$

حيث ص عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة العليا.

س عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة الدنيا.

ع عدد الطلاب في إحدى المجموعتين العليا أو الدنيا.

٣- مقاييس النزعة المركزية

بعد أن ينتهي المعلم من بناء الامتحان (الاختبار) يقوم بتطبيقه على طلابه لمعرفة مستوى تحصيلهم الدراسي ولكي يقوم بذلك يكون لديه خياران هما:

١- إما أن يكون توزيع درجات الطلاب اعتدالي فيستخدم المعلم لمعرفة مستوياتهم المتوسط الحسابي.

٢- وإما أن يكون توزيع درجات الطلاب ملتوي فيستخدم المعلم لمعرفة مستوياتهم الوسيط أو المنوال.

هذه المقاييس تستخدم لوصف البيانات أو للمقارنة بين عدة مجموعات كذلك بواسطتها يمكن تلخيص أو وصف مئات أو آلاف القيم الإحصائية إلى مقياس واحد (أو أكثر)، بحيث يمكن إلقاء الضوء على الظواهر أو المجتمعات موضوع البحث.

والآن لنسأل السؤال التالي: ما المقصود بالمفهومين: النزعة المركزية و المتوسطات؟

للإجابة على هذا السؤال تأمل الجدول التالي والذي يمثل توزيع تكراري لعلامات (٦٠) طالبا في امتحان تحصيلي:

فئات العلامات	٤٣-٤٥	٤٦-٤٨	٤٩-٥١	٥٢-٥٤	٥٥-٥٧	٥٨-٦٠	٦١-٦٣	المجموع
التكرار	٣	٤	٦	٢٧	٩	٧	٤	٦٠

حيث نلاحظ أن عددا كبيرا من علامات الطلبة تتجمع حول نقطة متوسطة في مدى التوزيع ثم يتناقص هذا العدد أو التكرار نحو النقط الأخرى بالتدريج على جانبي التوزيع. وقد اصطلح الإحصائيون على اعتبار ميل أو تراكم معظم المفردات الإحصائية للتمركز حول قيمة معينة بالنزعة المركزية لهذه البيانات ، في حين اصطلح على القيمة التي تمثل معظم القيم للتراكم حولها بالقيمة المتوسطة أو المتوسطات وهي في الجدول السابق (٢٧).

وهده المتوسطات هي: أ- المتوسط الحسابي ب- الوسيط ج- المنوال

وفيما يلي شرح مبسط عن كل أسلوب. ولكن قبل أن نشرع في شرح هذه الأساليب سنوضح أهمية هذه المقاييس.

أهمية مقاييس النزعة المركزية

ترجع فائدة مقاييس النزعة المركزية إلى بعض العوامل منها :

١- معرفة مستوى الطلاب.

٢- التعرف على كفاءة المعلم ودرجة تميزه العلمي.

٣- معرفة سهولة أو صعوبة الامتحان (الاختبار).

٤- التعرف على شمول وموضوعية الامتحان (الاختبار) لمحتوى المقرر العلمي.

أ- المتوسط الحسابي

وهو أكثر مقاييس النزعه المركزيه إنتشاراً وذلك لأهميته في حياتنا اليوميه، ويعرف المتوسط الحسابي على أنه القيمة المتمركزة في منتصف مجموعة من القيم، ويمكن تعريفه لمجموعه من القيم إحصائياً بأنه يساوي مجموع هذه القيم مقسوماً على عددها. (زكريا الشربيني، ٢٠٠٧ ،٨١)

وتختلف طرق حساب المتوسط الحسابي تبعاً لكيفية تبويب البيانات العدديه.

أولا حساب المتوسط الحسابي من الدرجات الخام:

المتو سط الحسابي = مجموع الدرجات ÷ عدد القيم .

مثال :

احسب المتوسط الحسابي للدرجات التاليه :

١٤ ،١٢ ،٢٥ ، ١٦ ، ١٥ ، ١٣ ، ١٧ ، ١١ ، ١٨ ، ١٩

الحل :

المتوسط الحسابي = مجـ س ÷ ن = ١٦٠ ÷ ١٠ = ١٦ .

ثانياً حساب المتوسط الحسابي من تكرار الدرجات:

عندما يزداد عدد الدرجات زيادة تبطئ من حساب المتوسط بالطريقه السابقه فإننا نلجأ إلى حساب تكرار هذه الدرجات تمهيداً لحساب المتوسط الحسابي .

المتوسط الحسابي = مجـ (س × ك) ÷ مجـ ك

مثال : احسب المتوسط الحسابي للتوزيع التكراري التالي :

الدرجة	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
التكرار	١	١	٣	١١	١٧	١٢	٣	٢

الحل: نكون هذا الجدول:

الدرجة (س)	التكرار (ك)	س × ك
٢	١	٢
٣	١	٣
٤	٣	١٢
٥	١١	٥٥
٦	١٧	١٠٢
٧	١٢	٨٤
٨	٣	٢٤
٩	٢	١٨
المجموع	٥٠	٣٠٠

بالتعويض في قانون حساب المتوسط من التكرارات:

المتوسط الحسابي = مجـ (س × ك) ÷ مجـ ك

= ٣٠٠÷ ٥٠ = ٦ درجات

ثالثاً :حساب المتوسط من فئات الدرجات:

عندما يزداد عدد الدرجات زيادة تبطئ من حساب المتوسط بالطريقه السابقه فإننا نلجأ إلى حساب فئات هذه الدرجات تمهيداً لحساب المتوسط الحسابي، ولعل جوهر هذه الطريقه هو حساب منتصف الفئه لأنه يدل عليها .

المتوسط الحسابي = مجـ (ص × ك) ÷ مجـ ك .

حيث ص هي منتصف الفئه والتي نحصل عليها عن طريق حساب متوسط حدي الفئه .

مثال : احسب المتوسط الحسابي لفئات الدرجات التاليه :

فئات الدرجات	١٠-١٤	١٥-١٩	٢٠-٢٤	٢٥-٢٩	٣٠-٣٤	٣٥-٣٩	٤٠-٤٤	٤٥-٤٩	٥٠-٥٤	٥٥-٥٩
التكرار	٢	٨	٦	٢	٢٧	١٦	١٤	٨	٥	٢

الحل

نكون هذا الجدول:

فئات الدرجات	منتصف الفئه	التكرار	ص × ك
١٠-١٤	١٢	٢	٢٤
١٥-١٩	١٧	٨	١٣٦
٢٠-٢٤	٢٢	٦	١٣٢
٢٥-٢٩	٢٧	٢	٥٤
٣٠-٣٤	٣٢	٢٧	٨٦٤
٣٥-٣٩	٣٧	١٦	٥٩٢
٤٠-٤٤	٤٢	١٤	٥٨٨
٤٥-٤٩	٤٧	٨	٣٧٦
٥٠-٥٤	٥٢	٥	٢٦٠
٥٥-٥٩	٥٧	٢	١١٤
المجموع		٩٠	٣٤١٠

المتوسط الحسابي = مجـ (ص × ك) ÷ مجـ ك .

المتوسط الحسابي = ٣٤١٠ / ٩٠ =٣٧,٩

س متى يلجأ المعلم لاستخدام الوسيط عند التعامل مع درجات طلابه؟

ب- الوسيط

استخدم المعلم المتوسط للتعرف على مستوى درجات طلابه، ولكن في حالة ما إذا كان التوزيع ملتوي يكون المعلم ليس لديه بديل سوى استخدام الوسيط أو المنوال كبديل للمتوسط الحسابي. ونظراً لبعض العيوب التي طرأت على حساب المتوسط الحسابي والتي تمثلت في:

١- عدم إمكانية استخدام المتوسط الحسابي إذا كان شكل التوزيع إعتدالي.

٢- يعد المتوسط الحسابي مضللاً في بعض الأحيان للحكم على مستويات الطلاب.

لذا نلجأ لحساب الوسيط:

والوسيط لمجموعة من الأعداد المرتبة ترتيبا تصاعديا أو تنازليا هو العدد الأوسط منها إذا كان عددها فرديا، وهو المتوسط الحسابي للعددين الأوسطين إذا كان عددها زوجيا.

ويمكن أن نعرف الوسيط على أنه القيمه التي تقسم التوزيع إلى نصفين متساويين من حيث العدد وليس المجموع .

مثال: الوسيط للأعداد : ٥، ٧، ١٢، ٢١، ٢٥، ٣٠، ٣٢، ٣٥، ٣٩

هو العدد (٢٥) لأن المجموعة فيها (٩) أعداد ولذلك فالعدد الذي رقمه (٥) هو الوسيط .

أما مجموعة الأعداد : ٤، ٦، ٨، ١٢، ١٦، ١٧، ١٩، ٢٠ فالوسيط لهما هو العدد:

(١٢+١٦)/٢ = ١٤

طرق حساب الوسيط

أولاً من الدرجات الخام :

يعتمد حساب الوسيط على عدد ونوع الدرجات فردياً كان أم زوجياً

١) حساب الوسيط عندما يكون عدد الدرجات فردياً :

مثال :

الوسيط الحسابي للاعداد التالية ٢ ،٧ ، ٨، ٥، ٢٧، ١٠ ،٩

لكي نوجد الوسيط يجب أن نتبع تلك الخطوات :

* نرتب الاعداد السابقة تنازلياً أو تصاعدياً كما يلي

٢،٥،٧،٨،٩،١٠،٢٧

* بما أن عدد الدرجات = ٧ فردي ، منه ترتيب الوسيط

=(ن+١) / ٢ = ٨ /٢ =٤ وقيمته = ٨ .

٢) الوسيط عندما يكون عدد الدرجات زوجياً :

مثال احسب الوسيط للدرجات التالية ٧،٩،١٠،١٣،١٦،١١ .

كما سبق نرتب الاعداد ٧،٩،١٠،١١،١٣،١٦

ترتيب الوسيط = ن /٢ = ٦/٢ =٣

الترتيب الثالث له قيمتين من الترتيب السابق إذا نأخذ متوسطهما الحسابي .

الوسيط =(١٠ +١١) / ٢ = ١٠,٥

أمثلة : احسب الوسيط للدرجات التالية :

* ٢ ، ١٠،٩،٧،٦،٤ * ١٢،٢٢،٢٦،٣٤،٤٥

ثانياً حساب الوسيط من تكرارا الدرجات :

عندما يزداد عدد الدرجات زيادة تقلل من سرعة الحساب؛ نلجأ إلى عمل تكرارات للدرجات وذلك تمهيداً لحساب الوسيط من التكرار.

مثال : احسب الوسيط للتوزيع التالي :

الدرجة	١٢	١٣	١٤	١٥	المجموع
التكرار	٤	٣	١	٢	١٠

الحل : لإيجاد قيمة الوسيط نتبع الخطوات التالية

١) ترتيب الوسيط = ١٠ /٢ =٥

٢) الدرجة التي تقابل التكرار الخامس في نطاق تكرار الدرجة ١٣ بمعدل ١ /٣ النطاق.

٣) الحدود الحقيقية للدرجة ١٣ هي ١٢,٥ - ١٣,٥,

٤) الوسيط = الحد الحقيقي الأدنى للدرجة الوسيطية + الامتداد داخل هذا النطاق .

الوسيط = ١٢,٥ + ١/٣ = ١٢,٨٣

ويمكن حساب الوسيط من أسفل التوزيع السابق أي بالترتيب التنازلي كما يلي :

الوسيط = الحد الحقيقي الاعلى للدرجة الوسيطية – الامتداد داخل هذا النطاق .

الوسيط = ١٣,٥ – ٢/٣ = ١٢,٨٣ .

ثالثاً :حساب الوسيط من فئات الدرجات

عندما يزداد عدد الدرجات زيادة كبيرة تقلل من سرعة الحساب؛ نلجأ إلى عمل فئات للدرجات وذلك تمهيداً لحساب الوسيط من الفئات.

لحساب الوسيط بهذه الطريقة يلزمنا حساب التكرارالمتجمع التصاعدي أو التنازلي.

الوسيط = ل١ + ((ن/٢ –ك١) × ف) / ك

حيث ك هو تكرار فئة الوسيط ، ك١ التكرار المتجمع التصاعدي للفئة السابقة لفئة الوسيط ، ف طول الفئة ، ل١ الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط.

مثال : احسب الوسيط للتوزيع التكراري التالي:

الفئات	١٧-١٨	١٩-٢٠	٢١-٢٢	٢٣-٢٤	٢٥-٢٦	٢٧-٢٨	٢٩-٣٠
التكرار	٢	٣	٤	٥	١	٦	٣

الحل :

فئات الدرجات	الحدود الحقيقية	التكرار	التكرار المتجمع التصاعدي	التكرار المتجمع التنازلي
١٧-١٨	١٦,٥-١٨,٥	٢	٢	٢٤
١٩-٢٠	١٨,٥- ٢٠,٥	٣	٥	٢٢
٢١-٢٢	٢٠,٥- ٢٢,٥	٤	٩	١٩
٢٣-٢٤	٢٢,٥- ٢٤,٥	٥	١٤	١٥
٢٥-٢٦	٢٤,٥- ٢٦,٥	١	١٥	١٠
٢٧-٢٨	٢٦,٥- ٢٨,٥	٦	٢١	٩
٢٩-٣٠	٢٨,٥- ٣٠,٥	٣	٢٤	٣
المجموع		٢٤		

ترتيب الوسيط = ٢٤ /٢ = ١٢

والوسيط بهذا الترتيب يقع في الفئة التي تكرارها التصاعدي هو ١٤ وحدودها هي ٢٢,٥- ٢٤,٥ .

وبتطبيق القانون السابق

الوسيط = ٢٢,٥ + (١٢ – ٩) × ٢ / ٥ = ٢٣,٧ .

الوسيط من التكرار المتجمع التنازلي :

الوسيط = ٢٤,٥ – (١٢ – ١٠) × ٢ / ٥ = ٢٣,٧ .

ولكن ماذا يحدث إذا كان الوسيط يقع ترتيبه على حدود الفئات ؟

مزايا الوسيط :

١- لا يتأثر الوسيط بالقيم المتطرفة من البيانات لذا يستخدم بدل المتوسط في مثل هذه الحالات.

٢- لا تتأثر قيمة الوسيط كثيراء عند إعادة التوزيع التكراري.

٣- يمكن استخدامه في حالة الجداول ذات الفئات المفتوحة لأنه لا يعتمد على مراكز الفئات.

ج- المنوال

بالرغم من أن الوسيط كان بديلاً مناسباً للمتوسط الحسابي في حالة التوزيع الملتوي إلا أن للوسيط بعض العيوب منها:

عيوب الوسيط :

١- لا يأخذ في الاعتبار جميع البيانات بل يعتمد على جزء منها كما رأينا في طريقة حسابه.

٢- تختلف قيم الوسيط من عينة إلى أخرى لنفس المجتمع بعكس المتوسط.

٣- يتأثر الوسيط كثيراً بالدرجات الوسطى من التوزيع.

لعل وجود هذه العيوب يستدعى منا أن نفكر في أسلوب أخر يحل محل المتوسط الحسابي في كون التوزيع ملتوي وعيوبه أقل من المتوسط، هذا الأسلوب هو المنوال.

المنوال هو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها في المفردات الإحصائية، أو القيمة الأكثر تكرارا أو شيوعا ولهذا يطلق عليه أحيانا الشائع أو القيمة الشائعة.

وقد يكون للمجموعة منوال واحد أو منوالان أو قد لا يوجد لها منوال.

مثال (١): أوجد المنوال للأعداد التالية: ٢٥، ٢٠، ٢٨، ٢٠، ١٥، ٣٠.

الحل: بما أن القيمة (٢٠) تتكرر أكثر من غيرها و بناء على تعريف المنوال إذن يكون المنوال لهذه المجموعة يساوي (٢٠).

مثال (٢) : ما المنوال لمجموعة الأعداد التالية: ٥٦، ٤٠، ٥٦، ٥٦، ٧٢، ٣٤، ٤٩، ٧٢، ٧٢ ؟

الحل: يوجد لهذه المجموعة منوالان هما: ٥٦، ٧٢ لأن كلا منهما يتكرر بنفس عدد المرات التي يتكرر فيها الآخر.

مثال (٣): ما المنوال لمجموعة الأعداد: ٢١، ١٦، ٢٤، ٩، ٨٤، ٣٨؟

الحل: لا يوجد منوال لهذه المجموعة لأن كلا منها يتكرر مرة واحدة.

<u>طرق حساب المنوال :</u>

حساب المنوال من فئات الدرجات

المنوال = متوسط الفئة المنوالية .

المنوال = ٣ × الوسيط – ٢ × المتوسط

مثال : احسب المنوال للتوزيع التالي:

فئات لدرجات	المنتصف	التكرار
١١-١٣	١٢	١
١٤-١٦	١٥	٣
١٧-١٩	١٨	٩
٢٠-٢٢	٢١	١٣
٢٣-٢٥	٢٤	١١

الحل :

الفئة المنوالية في هذا المثال هي ٢٠-٢٢ لأن تكرارها ١٣ إذاً:

المنوال =(٢٠+٢٢) /٢ = ٢١

مميزات المنوال:

١) المنوال أكثر ثباتاً واستقراراً من المتوسط والوسيط :

ولعل السبب في ذلك أن المنوال لايتأثر بكل من الدرجات المتطرفة أو الوسطى.

٢) سهل وسريع الحساب.

بعد العرض السابق لمقاييس النزعة المركزية يجب علينا معرفة العلاقة بين هذه المقاييس وما فائدة ذلك تربوياً؟

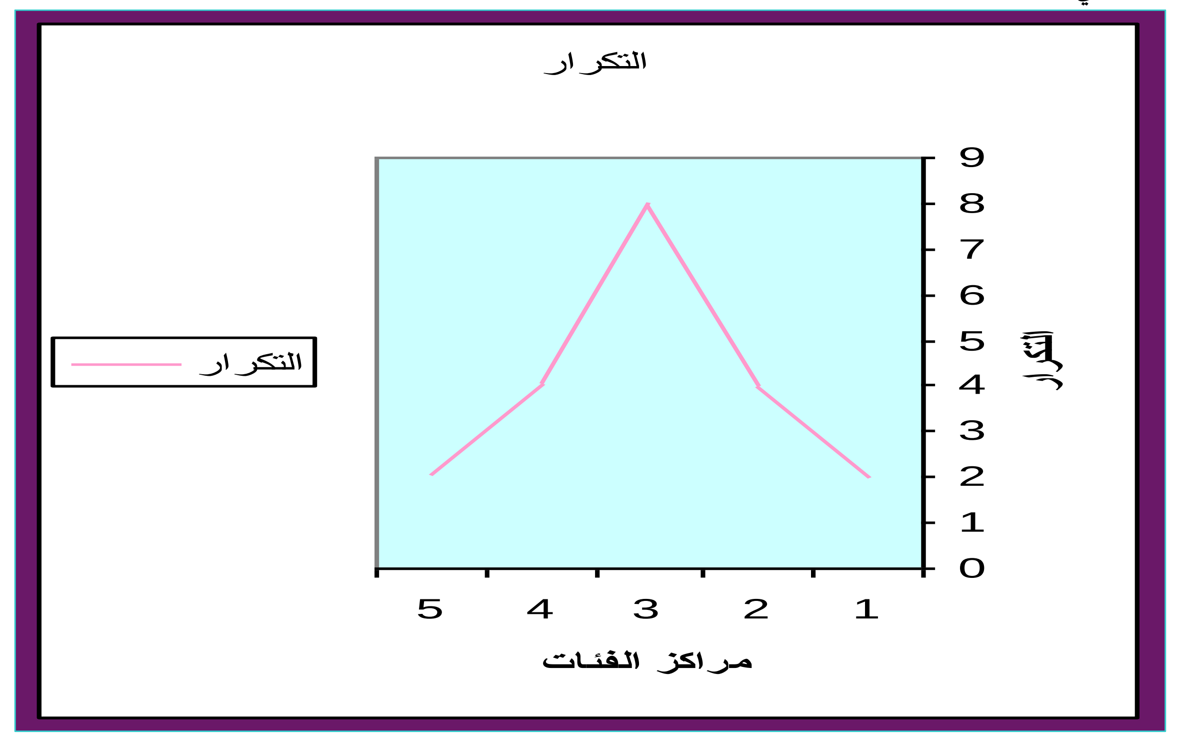
العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

١) تنطبق جميع مقاييس النزعة المركزية على بعضها وتتساوى جميعاً في التوزيع التكراري الاعتدالي .

مثال : في التوزيع التالي نجد أن الوسيط = المنوال = المتوسط الحسابي = ٥

الدرجة	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	المجموع
التكرار	١	٦	١٥	٢٠	١٥	٦	١	٦٤

ملاحظة: يسمى التوزيع الذي تتساوى فيه قيم المتوسط والوسيط والمنوال ، توزيعا متماثلا كما في الشكل التالي:



٢) في حالة عدم الانطباق نجد أن التوزيع ملتوي إما إلتواء موجباً أو سالباً .
في حالة الالتواء الموجب نلاحظ أن قيمة المتوسط > الوسيط > المنوال .
وفي حالة الالتواء السالب نلاحظ أن قيمة المنوال > الوسيط > المتوسط .
ولكي نقيس الالتواء .
الالتواء =(المتوسط – المنوال) / الانحراف المعياري .
وحيث أن المنوال = ٣ × الوسيط – ٢× المتوسط
إذاً الالتواء = ٣ (المتوسط – الوسيط) / الانحراف المعياري .
وتمتد حدود الالتواء من -٣ : +٣ .

س ما هي الفائدة التربوية من مقاييس النزعة المركزية ؟

لقد ذكرنا سابقاً أننا قد نحصل على توزيع إعتدالي أو ملتوي يميناً أويساراً **وفي حالة التوزيع الاعتدالي** يكون سبب حصولنا على هذا الشكل يرجع إلى بعض الاسباب منها :
١- المعلم يشرح بطريقة يستوعب بها كل الطلاب .
٢- الاختبار مناسب لجميع أعمار التلاميذ .
٣- المنهج والمادة العلمية فالمنهج يحتوي على وحدات والاختبار شمل كل الوحدات التعليمية .
٤- الاختبار يراعي الفروق الفردية بين التلاميذ .
٥- يوجد تنوع في درجات الاختبار مما يدل على وضوح الاختبار.

ولكن في حالة الالتواء سواء كان موجباً أم سالباً :

يرجع أسباب حصولنا على هذه الاشكال إلى :
١- الاختبار لايشمل جميع الوحدات .
٢- الاختبار لايراعي الفروق الفردية .
٣- لايوجد تنوع في التقديرات والاختبار غامض .
٤- المنهج لا يحتوى جميع الوحدات .
٥- مستوى الطلاب ضعيف أو مستوى المعلم رائع .
٦- قد يكون الامتحان متسرب .

س كيف يختار المعلم مقياس النزعة المركزية المناسب عند تحليل درجات طلابه ؟

إن أول ما يجب أن يأخذه المعلم في الاعتبار عند اختيار مقياس النزعة المركزية عند تحليل بياناته هو:

✓ مستوى القياس المناسب للبيانات. فإذا كان مستوى القياس الخاص بالبيانات اسمياً يكون المنوال أو الوسيط هو أفضل مقاييس النزعة. أما إذا كان مستوى القياس فترياً فإنه يمكن في هذه الحالة استخدام أي من المتوسط الحسابي أو الوسيط أو المنوال.

✓ والاعتبار الثاني الذي يجب مراعاته عند اختيار مقياس النزعة المركزية هو الغرض من استخدامه. فإذا كان الباحث يود مجرد وصف البيانات بدرجة أفضل، فالمهم هنا هو أن يكون مقياس النزعة المركزية معبَّراً حقيقياً عن البيانات التي يمثلها.

وبعد أن ينتهي المعلم من معرفة مستوى طلابه في مادته عليه التحقق من مدى ارتباط درجات طلابه في مادته ودرجاتهم في مواد أخرى حتى يتسنى للمعلم من ربط معلومات مادته بالمواد الأخرى. وحتى يتمكن المعلم من ذلك يجب أن يكون على دراية ببعض معاملات الارتباط التي تيسر له هذا العمل، وسنلقي الضوء في الصفحات التالية على نوعين من أنواع معاملات الارتباط هما معامل ارتباط بيرسون، ومعامل ارتباط سبيرمان للرتب.

٤- معاملات الارتباط

مقدمة:

هناك بعض الظواهر التي يتأثر في حدوثها بحدوث ظواهر اخرى ويؤدي التغير في احداها إلى التغير في الأخرى. وتسمى العلاقة التي تربط بين ظاهرتين أو متغيرين بالارتباط وهذه العلاقة تكون طردية موجبة عندما يكون التغير في المتغيرين في نفس الاتجاه وتكون سالبة عكسية عندما يتغير أحداهما معاكس لتغير الآخر. ويمكن تمثيل العلاقة بين متغيرين بيانياً (مستوى ديكارتي) وذلك بتعين النقاط التي تمثل المتغيرين معاً على المستوى الديكارتي ويسمى الشكل الناتج شكل الانتشار.

من هذا الشكل نتعرف على نوع العلاقة بين المتغيرين :

١-إذا كانت النقاط موزعة على شكل خط مستقيم تكون العلاقة بين المتغيرين خطية .

٢- إذا كان الخط المستقيم متزايداً تكون العلاقة طردية موجبة.

٣-إذا كان الخط المستقيم متناقصاً تكون العلاقة عكسية سالبة .

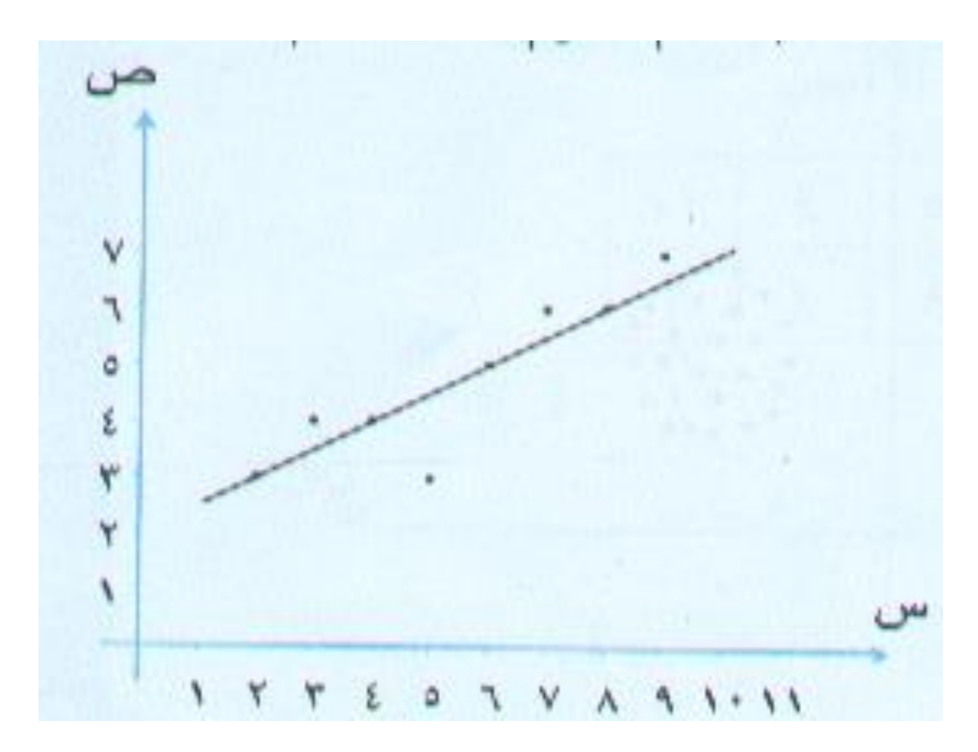
٤- كلما كانت النقاط قريبة من الخط يكون الارتباط اقوى .

٥- إذا كانت العلاقة موزعة على شكل منحني تكون العلاقة غير خطية .

٦-إذا كانت النقاط مبعثرة لا تكون على شكل خطية أو منحنية تكون عدم وجود ارتباط (مبعثرة) .

مثال: الجدول الاتي يبين علامات ٨ طلاب في مادتي اللغة العربية والرياضيات (النهاية العظمة للعلامة تساوي ١٠) ارسم شكل الانتشار وحدد نوع العلاقة بين علامات الطالب في المادتين.

اللغة العربية (س)	٢	٣	٤	٨	٦	٧	٥	٩
الرياضيات (ص)	٣	٤	٤	٦	٥	٦	٣	٧



علاقة خطية طردية

إن استعمال الاشكال لمعرفة طبيعة ومقدار الارتباط بين متغيرين ليس كافياً من ناحية إحصائية حيث لابد من إيجاد علاقة رياضية للتعبير عنه بصورة عددية ويسمى هذا العدد معامل الارتباط ومن أكثر معالات الارتباط شيوعاً واستعمالا معامل ارتباط بيرسون.

أولاً: معامل ارتباط بيرسون

يشير الارتباط إلى العلاقة القائمة بين متغيرين س، ص وكلما زادت نسبة المتغير س تأثر بذلك المتغير ص بالزيادة أو النقصان.(Richard-Lowry, 2010)

ومعامل الارتباط هو مقياس إحصائي يُستخدم إذا كان مستوى القياس فترياً أو نسبياً. وتوجد أنواع أخرى من معاملات الارتباط تستخدم إذا كان مستوى القياس اسمياً أو رتبياً. كما توجد أنواع معينة من معاملات الارتباط تستخدم في حالات خاصة. وعلى الرغم من اختلاف أنواع معاملات الارتباط إلا أن معظمها يعد حالات خاصة من معامل ارتباط بيرسون. ويتوقف اختيار المعلم لأي نوع من هذه الأنواع على العوامل التالية:

١) مستوى قياس كل متغير (اسمي، رتبي، فتري، نسبي).

٢) شكل توزيع البيانات (متصل أم منفصل).

٣) خصائص توزيع البيانات (مستقيم أم منحنى).

ويمكن حساب معامل بيرسون من الصيغة التالية:

$$ر = \frac{ن\ مجـ(س \times ص) - مجـ س \times مجـ ص}{\sqrt{[ن\ مجـ س^{٢} - (مجـ س)^{٢}][ن\ مجـ ص^{٢} - (مجـ ص)^{٢}]}}$$

حيث ن= عدد أفراد العينة س= درجات الطلاب في الظاهرة الأولى.

ص= درجات الطلاب في الظاهرة الثانية.

وهذه الصيغة أفضل كثيراً من الصيغ الأخرى لأنها تبسط من العمليات الحسابية المطلوبة.

ويشير صلاح أبو علام(٢٠٠٠، ٢٧١) **للفروض التي يستند إليها معامل ارتباط بيرسون:**

يستند معامل ارتباط بيرسون إلى عدد من الفروض التي يجب أن يتحقق منها المعلم في المتغيرات التي يود دراسة العلاقة بينها وهي:

- ✓ معامل ارتباط بيرسون هو مقياس للعلاقة الخطية أو المستقيمة بين متغيرين، وفي حالة وجود علاقة غير خطية أو أقرب للانحناء يستخدم ما يسمى بنسبة الارتباط. والحقيقة أن كثيراً من المتغيرات النفسية ترتبط فيما بينها بعلاقة مستقيمة، فمثلاً نتوقع أن تكون العلاقة بين الاختبارات التي تقيس قدرات مرتبطة تكون مستقيمة ما دامت هذه الاختبارات تقيس جوانب مختلفة لمطلب سلوكي واحد.
- ✓ ليس من الضروري استخدام معامل ارتباط بيرسون فقط في حالات التوزيعات الاعتدالية. إذ ربما تختلف أشكال التوزيعات، ولكن يجب أن تكون متماثلة إلى حد ما وأحادية المنوال.

مثال:

احسب مقدار العلاقة بين درجات خمسة طلاب في مادتي العلوم والرياضيات:

العلوم (س)	٢	٣	٤	٨	٦
الرياضيات (ص)	٣	٤	٤	٦	٥

الحل: نكون الجدول التالي:

س	س^{٢}	ص	ص^{٢}	س × ص
٢	٤	٣	٩	٦
٣	٩	٤	١٦	١٢
٤	١٦	٤	١٦	١٦
٨	٦٤	٦	٣٦	٤٨
٦	٣٦	٥	٢٥	٣٠
٢٣	١٢٩	٢٢	١٠٢	١١٢

$$\text{ر} = \frac{\text{٥×١١٢ – ٢٣ × ٢٢}}{\sqrt{\{(\text{٥×١٢٩})- (\text{٢٣})^{٢}\} \{\text{٥ × ١٠٢ – } (\text{٢٢})^{٢}\}}}$$

ر = ٠,٩٨

وهو معامل ارتباط مرتفع جداً وموجب، أي يوجد بين درجات الطلاب في مادتي العلوم والرياضيات علاقة ارتباطية قوية ومن هنا نستطيع القول بأن الطالب مرتفع التحصيل في العلوم أيضاً سيكون مرتفع التحصيل في الرياضيات والعكس.

خصائص معامل الارتباط :-

- ✓ لا تتأثر قيمة معامل الارتباط إذا ما تم تحويل أي من المتغيرين أو كليهما إلى متغيرات أخرى وذلك بطرح رقم ثابت أو إضافة رقم ثابت .
- ✓ تنحصر قيمة معامل الارتباط بين -١ ، +١ .

فإذا كانت ر= ١ فإن ذلك يعني وجود علاقة تامة موجبة، ثم تنقص تدريجياً كلما بعدت عن الواحد حتى تصل إلى الصفر حيث لا توجد علاقة بين المتغيرين.

أما إذا كانت قيمة ر= -١ فإن ذلك يعني وجود علاقة تامة سالبة، ولا توجد حدود عامة لتفسير قيمة معامل الارتباط بين صفر، + ١ أو صفر ، -١ وعلي أي حال يمكن الاسترشاد بالقيم التالية:

صفر إلى ٠,٣ قدر ضئيل من الارتباط يمكن إهماله.

٠,٣ إلى ٠,٥ منخفض، ٠,٥ إلى ٠,٧ ارتباط متواضع، ٠,٧ إلى ٠,٩ قوي، ٠,٩ إلى ١ قوي جداً.(مصطفى زايد، ١٩٨٨، ٢٦٣)

ثانياً: معامل ارتباط سبيرمان للرتب

نلاحظ أن معامل ارتباط بيرسون يتطلب عدداً كبيراً من درجات الطلاب بالإضافة إلى شرط أن يكون التوزيع اعتدالي أو أقرب لذلك، وفي حالة عدم توافر هذه الشروط لا يكون لدينا سبيل أخر سوى البحث عن بديل وهناك معاملات كثيرة تصلح كبديل لمعامل ارتباط بيرسون ولكننا سنلقي الضوء فقط على معامل ارتباط سبيرمان.

ويهدف هذا المعامل إلى قياس التغير الاقتراني القائم بين ترتيب الأفراد أو الأشياء بالنسبة لصفة، وترتيبهم بالنسبة لصفة أخرى، ويمكن استعمال معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بقانون على الصورة.

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ } ف^{٢}}{ن\,(ن^{٢} - ١)}$$

حيث ن عدد أفراد العينة، ف الفرق بين رتب المتغيرين، ر معامل الارتباط ويتراوح بين -١ : +١

شروط استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

- ✓ يفضل استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان في حالة العينات التي يكون حجمها ١٠ فأقل، ومن الممكن استخدامه بوجه خاص حينما لا يتجاوز حجم العينة ٣٠ فرداً.
- ✓ يجب ترتيب المتغيرين تصاعدياً معاً(من الأصغر إلى الأكبر) أو تنازلياً معاً (من الأكبر إلى الأصغر).
- ✓ عند تعيين فروق الرتب(ف) يجب طرح رتب المتغيرين في اتجاه واحد بالنسبة لجميع أفراد العينة (بمعنى نطرح رتب المتغير الأول من الثاني لجميع الأفراد أو العكس).
- ✓ يمكن استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما نسبي وذلك بعد تحويل البيانات إلى رتب.

ويجب أن يكون القيمة المحسوبة لمعامل ارتباط الرتب أكبر من القيمة الجدولية حتى يكون ذو دلاله عند مستويات الدلالة المختلفة (٠,٠١ ، ٠,٠٥، ٠,٠٠١.....).

مثال:

قيما يلي مجموعة من التقديرات لخمسة طلاب في مادتي اللغة العربية واللغة الإنجليزية.

احسب مقدار العلاقة بين تقديرات المادتين؟

اللغة العربية (س)	مقبول	ممتاز	جيد جدا	جيد	جيد
اللغة الإنجليزية (ص)	جيد	جيد جدا	ممتاز	مقبول	مقبول

الحل:

نقوم بترتيب تقديرات الطلاب في المادتين إما ترتيباً تنازلياً أو تصاعدياً. فيأخذ أعلى تقدير الرتبة الأولى (١) وهكذا، أما إذا وجدنا تقديرات متشابهة فتأخذ نفس الرتبة ثم نحسب لها المتوسط وسيتضح ذلك بالمثال.

س	ص	رتب س	رتب ص	الفرق (ف)	مربع الفرق (ف٢)
مقبول	جيد	٥	٣	٢	٤
ممتاز	جيد جدا	١	٢	١-	١
جيد جدا	ممتاز	٢	١	١	١
جيد	مقبول	٣,٥	٤,٥	١-	١
جيد	مقبول	٣,٥	٤,٥	١-	١
المجموع				صفر	٨

فمثلاً الطالب الذي حصل على تقدير ممتاز في اللغة العربية يأخذ رقم ١، جيد جدا رقم ٢، جيد تكررت لذا يكون ترتيبها (٣+٤) /٢ = ٣,٥ وأخيراً مقبول رقم ٥، بالمثل مادة اللغة الإنجليزية. ثم نعوض في القانون التالي:

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ } ف^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)} \longrightarrow ر = ١ - \frac{٦ \times ٨}{٥(٢٥ - ١)}$$

ر= ٠,٦ توجد علاقة ارتباطية موجبة متوسطة بين تقديرات الطلاب الخمسة في مادتي اللغة العربية واللغة الإنجليزية.

الفصل الثانى

صدق الأدوات

أهداف الفصل:

في نهاية هذا الفصل يكون الباحث قادراً على:

- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب صدق الاختبار.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب صدق الاستبيان.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب صدق المقابلة.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب صدق بطاقة الملاحظة.
- أن يقارن بين الطرق المختلفة لحساب صدق الأدوات.

تمهيد:

تتطلب الدراسة العلمية الارتكاز على إطار علمي دقيق يعتمد على الأسس والمفاهيم النظرية التي تستند عليها مشكلة الدراسة. وستتناول في هذا الفصل الإشارة إلى أهم طرق حساب صدق الأدوات وسنلقي الضوء على الاستخدام الأنسب للأسلوب الإحصائي عند معالجة صدق الأدوات.

وقبل أن تتبلور الفكرة الحديثة عن البحث العلمي، اعتاد الفلاسفة تسمية البحث العلمي بمصطلح (الاستدلال المنطقي) ولذا فمن غير المستغرب أن بعض الاختلافات الأساسية في المنطق انتقلت إلى البحث المعاصر (Trochim, 1999)

إن أكثر القرارات العلمية تتطلب اختيار بديل من عدة بدائل ممكنة، بحيث تعمل هذه القرارات بدون معرفة صحة القرار أو خطأه، لأنها تعتمد على معلومات غير كاملة، لكن القرار الرشيد يستخدم إجراءات تؤكد احتمالية نجاحها، ويجب أن تصاغ تلك الإجراءات على هيئة تمكن أي فرد يستخدم نفس المعلومات أن يصل إلى عمل نفس القرار ويجب أن ندرك بأنه لو كانت المعلومات المكتملة متطلبه لعمل القرارات، فإن القليل جداً من القرارات ستتخذ ، وهذا خلاف الواقع . (Stock burger, 1998) .

البحث العلمي والإحصاء :

البحث العلمي سواء كان في العلوم الطبيعية أو الإنسانية هو محاولة للإجابة على أسئلة بشكل منظم وموضوعي ودقيق (McCall,1980) وتتمثل الخطوات الأولى في البحث العلمي في صياغة الأسئلة بشكل دقيق، والتخطيط للقياسات، واختيار أساليب منظمة للإجابة على الأسئلة وجمع البيانات، وهذه الخطوات كلها جزء من تصميم التجارب .

لكن المهمة لم تنته فغالباً ما تنتج القياسات أرقاماً كثيرة جداً، ولذا يجب تنظيمها وتلخيصها وربما تمثيلها بيانياً، كما يجب القيام بحسابات للطبيعة العامة للقياسات، والعلاقات التي يجب أن توصف، وأخيراً هناك قرارات يجب أن تتخذ للإجابة عن أغلب تساؤلات العلوم الإنسانية، وغالباً ما تهتم تساؤلات البحث بالعلاقات بين الموضوعات التي تسمى بالمتغيرات وعندما يكون التغير في موضوع ما (متغير ما) ذا علاقة بالتغير في موضوع آخر فمعنى ذلك أن لدينا علاقة سواء كانت تأثيرية سببية أو غير ذلك.

ويتطلب تقدم العلم علاقات جديدة بين المتغيرات، وتعلمنا فلسفة العلم أنها لا توجد طريقة أخرى لتمثيل المعنى خلاف شكل العلاقات بين الكميات أو النوعيات أي العلاقات بين المتغيرات وغالباً ما يكون الهدف الرئيس من البحث العلمي خاصة في العلوم الاجتماعية موجه نحو اكتشاف وفهم تلك العلاقات بين المتغيرات خاصة التأثيرات (StatSoft,2000) ، (Stockburger,1998)

لا يمكن للباحث أن يلم بكل جوانب علم الإحصاء. ولكن هناك بعض الأساليب الإحصائية التي يحتاجها الباحث بشكل أساسي في البحث، للوقوف على مدى جودة أدواته البحثية، ومعرفة جوانب القوة والضعف في هذه الأدوات التي يضعها للدراسة.

وتتمثل هذه الأساسيات في معرفة الباحث للأساليب الإحصائية الأساسية التالية:

٥- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب صدق الاختبار.

٦- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب صدق بطاقة الملاحظة.

٧- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب صدق الاستبيان.

٨- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب صدق المقابلة.

وسنلقي الضوء على هذه الأساليب في الصفحات التالية.

١- صدق الاختبار

الصدق أهم خاصية من خواص القياس، ويشير مفهوم الصدق إلى الاستدلالات الخاصة التي نخرج بها درجات المقياس من حيث مناسبتها وفائدتها. وتحقيق صدق المقياس معناه تجميع الأدلة التي تؤيد مثل هذه الاستدلالات.(رجاء أبو علام،١٩٩٦، ٢٧٤)

ولذلك يشير الصدق إلى مدى صلاحية استخدام درجات المقياس في القيام بتفسيرات معينه، فالصدق يحدد قيمة الاختبار وصلاحيته في قياس ما وضع لقياسه.

معاني الصدق:

الصدق Validity مفهوم واسع له عدة معاني تختلف بحسب استخدام الاختبار، وقد يترجم المصطلح إلى "الصحة" أو "الصلاحية" ويرجع اختلاف الترجمة إلى اختلاف المسائل التي يهتم بها الباحثون عند التعرض لمعنى الصدق. وأول معاني الصدق هو أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه، أي الاختبار الصادق اختبار يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها ولا يقيس شيئاً آخر بدلاً منها أو بالإضافة إليها. فاختبار القدرة الميكانيكية مثلاً، لكي يكون صادقاً يجب أن يقيس هذه القدرة وحدها.(محمد عبد السلام،١٧٩،١٩٩٨)

والصدق محدود بمجموعه من الخصائص والشروط التي يجب أن يضعها مصمم الاختبار في اعتباره ولعل أهمها:

١- الصدق صفه تتعلق بنتائج الاختبار أو نتائج أداة القياس وليس بالاختبار أو أداة القياس نفسها، ولكننا نربطها بالاختبار أو أداة القياس من قبيل الاختصار والتسهيل.

٢- الصدق صفه نسبيه متدرجة وليست مطلقه وعلى هذا يجب تجنب التفكير في نتائج القياس على أنها صادقه أو غير صادقه، وبالتالي يمكن القول بأن الصدق مرتفع، أو منخفض أو متوسط.

٣- الصدق صفه نوعيه ترتبط دائماً باستعمال خاص، حيث لا يوجد اختبار صادق وصالح لجميع الأغراض.

٤- الصدق مفهوم واحد فلا يوجد أنواعاً مختلفة للصدق، ولكن طرقاً وأساليباً تستخدم لجمع الأدلة على هذا المفهوم.(بشرى إسماعيل،٢٠٠٤،٨٥)

معامل الصدق:

معامل الصدق Coefficient of Validity هو أحد تطبيقات معامل الارتباط، وهو معامل للارتباط بين درجات الأفراد في الاختبار ودرجاتهم في الوظائف التي يتعلق بها الاختبار ونعرف درجات الأفراد في الوظيفة عن طريق مقياس آخر غير الاختبار يقيس ما يقيسه الاختبار هو المحك، فيعطى الأفراد رتباً أو درجات على هذا المقياس (المحك) ونوجد بإحدى الطرق مدى ارتباط درجة الفرد في الاختبار بدرجته في المقياس الآخر. فإذا كان هذا الارتباط كبيراً كان معامل الصدق كبيراً وكان الاختبار صادقاً.(محمد عبد السلام، ١٩٩٨، ١٨٥)

طرق تحديد الصدق:

يشير رجاء أبو علام(١٩٩٦، ٤٠٥) إلى أن هناك ثلاث طرق لتحديد الصدق في الجدول (٢) ويصل الصدق إلى أقوى درجاته عندما يكون لدينا أدلة على الصدق بالطرق الثلاث المذكورة، أي أن تفسير درجات المقياس يمكن أن يكون ذا صدق أكبر إذا كان لدينا معلومات كافية عما يلي:

١- محتوى المقياس والمواصفات التي بني على أساسها.

٢- علاقة درجات المقياس بدرجات مقاييس أخرى مهمة.

٣- طبيعة الخاصية التي نقيسها.

و بالنسبة لكثير من الاستخدامات العملية فإن طريقة أو اثنتين قد تكونا كافيتين. فعندما يقوم الباحث ببناء اختبار لقياس التحصيل تكون الطريقة المرتبطة بالمحتوى هي الأكثر أهمية، وإذا استخدمنا المقياس كاختبار استعداد للتنبؤ بالأداء في المستقبل تكون طريقة الارتباط بمحك هي الأهم والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١)

طرق تحديد الصدق

طريقة الصدق	الإجراء	التفسير
المرتبطة بالمحتوى	مقارنة فقرات أو أسئلة المقياس بالمواصفات التي تحدد المجال الذي نريد قياسه.	مدى تمثيل فقرات المقياس للمجال الذي يقيسه.
المرتبطة بالمحك	مقارنة درجات المقياس بدرجات مقياس آخر(المحك) نحصل عليه فيما بعد(الصدق التنبؤي)، أو بدرجات مقياس آخر يطبق في نفس الوقت (الصدق التلازمي).	الدرجة التي ينبأ بها الاختبار بالأداء في المستقبل أو يقدر الأداء الحالي في مقياس مهم غير المقياس نفسه، ويطلق على المقياس الثاني المحك.
المرتبطة بتكوين المقياس	تحديد معنى درجات المقياس وذلك بدراسة تكوين المقياس والتحديد الميداني العملي للعوامل التي تؤثر في الأداء.	الدرجة التي يمكن بها تفسير الأداء كمقياس له معنى خاص أو صفة محددة.

وحددت الجمعية الأمريكية لعلم النفس في كتيب التوصيات الفنية للجمعية الصادر عام ١٩٦٦ ثلاثة طرق هي :

١- صدق المحتوى.

٢- الصدق المرتبط بالمحك، ويتضمن كل من:

أ- الصدق التنبؤي.

ب- الصدق التلازمي.

٣- صدق التكوين الفرضي.(علي ماهر،١٨٥،٢٠٠٣)

ويشير محمد عبد السلام (١٩٩٨، ١٨٨) إلى أن طرق تحديد الصدق تتنوع ما بين الطرق السطحية والعميقة منها:

١- الصدق الظاهري:

وهو البحث عما يبدو أن الاختبار يقيسه، فبالنظر إلى الاختبار قد يبدو صادقاً لأن اسمه يتعلق بالوظيفة المراد قياسها، ويمكن حساب الصدق الظاهري للاختبار عن طريق التحليل المبدئي لفقراته بواسطة عدد من المحكمين لتحديد ما إذا كانت هذه الفقرات تتعلق بالجانب المقيس. ثم يقوم الباحث بعمل تكرارات الاستجابات لهذه المجموعة من المحكمين ويختار المفردات التي اتفق عليها أكبر عدد من المحكمين.

٢- صدق المضمون:

وهو قياس لمدى تمثيل الاختبار لنواحي الجانب المقاس، وأحياناً يطلق عليه الصدق المنطقي أو الصدق بالتعريف، ويمكن حساب صدق المضمون بمدى اتساق كل مفردة من مفردات الاختبار بالدرجة الكلية له، أي أنه يمكن حساب صدق المضمون للاختبار بحساب معاملات الارتباط بين درجات الأفراد في كل سؤال ودرجاتهم في الاختبار ككل.

٣- الصدق التلازمي:

وهو يعني كشف العلاقة بين الاختبار ومحك تجمع البيانات عليه وقت أو قبل إجراء الاختبار، ويمكن حساب معامل الصدق بمعامل الارتباط بين درجات الأفراد على الاختبار ودرجاتهم في الأداء الفعلي في جوانب السلوك التي يقيسها الاختبار. وذلك بشرط أن تكون درجات الأداء الفعلية للأفراد قد تم جمعها وقت إجراء الاختبار أو قبلها.

٤- الصدق التنبؤي:

الصدق التنبؤي يقوم على أساس حساب القيمة التنبؤية للاختبار، أي معرفة مدى صحة التنبؤات التي نبنيها معتمدين على درجات الاختبار. ويمكن حساب معامل الصدق في هذه الطريقة بمعامل الارتباط بين الدرجات على الاختبار ودرجات الأداء الفعلي للأفراد كما يقاس بطريقة أخرى بعد إجراء الاختبار بفترة زمنية، وتستخدم هذه الطريقة في حساب صدق اختبارات الاستعدادات الخاصة مثل الاستعداد الرياضي أو الاستعداد الميكانيكي.

٥- الصدق التجريبي:

دمج كل من الصدق التلازمي والصدق التنبؤي قد يشار إليهما معاً بالصدق التجريبي أو العلمي أو صدق الوقائع الخارجية، فهما معاً يقيسان مدى اتفاق نتائج الاختبار مع الوقائع الخارجية المتعلقة بالسلوك الفعلي في جانب يقيسه الاختبار.

٦- صدق التكوين الفرضي:

وهو الارتباط بين الجوانب التي يقيسها الاختبار وبين مفهوم هذه الجوانب، أي أننا عند تحديد صدق المفهوم أو التكوين نقوم بتحديد ما نقصده بمصطلح يصف جانباً يقيسه الاختبار ثم نفحص درجات الأفراد على الاختبار ونبين كيف تفسر هذه الدرجات باستخدام الجانب المقاس. ويمكن حساب معامل صدق الاختبار بهذه الطريقة بتحديد معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الاختبار وبين مفهوم هذه الجوانب، كما تحددها النظرية التي يتبناها الباحث أثناء بنائه لهذا الاختبار، أي أنه في نهاية الأمر يرجع الفروق بين درجات الأفراد إلى اختلاف مستوياتهم في جوانب السلوك التي تعالجها النظرية ويقيسها الاختبار.

٧- الصدق التطابقي:

هو أحد طريقتي حساب صدق المفهوم. ونحصل على معامل الصدق التطابقي بحساب مدى اتفاق درجات مجموعه من الأفراد في الاختبار مع درجاتهم على اختبار آخر ثبت أنه صادق في قياس نفس السمة التي يقيسها الاختبار الجديد.

ومن جانب أخر يرى محمود عبد الحليم (١٩٩٤، ٢٠٧) أنه يتم حساب صدق الاختبار في هذه الطريقة بحساب مدى اتفاق درجات الأفراد على الاختبار الجديد(المراد حساب صدقه) ودرجاتهم على اختبار آخر سبق حساب صدقه وثباته ويقيس نفس جوانب السلوك التي يقيسها الاختبار الجديد ويعاب على هذه الطريقة أن معامل الصدق الناتج يعني ارتباط درجات الاختبار الجديد باختبار آخر قديم يقيس نفس ما يقيسه الاختبار الجديد من جوانب سلوكية فإذا كان معامل الارتباط مرتفعاً فإنه يعني أن الاختبار الجديد صادق وهذا يعني أيضاً أن الباحث لم يواجه مشكلة في قياس ما يريد قياسه من جوانب سلوكية بحيث يقوم بتصميم اختبار جديد، خاصة وأن تصميم الاختبارات وتقنينها من الأمور الشاقة للغاية.

٨- الصدق العاملي:

وتعتمد هذه الطريقة في حساب معامل صدق الاختبار على طرق تحليل إحصائي تسمى بالتحليل العاملي الذي يهدف إلى تحديد مدى قياس مجموعة اختبارات لبعض العوامل المشتركة. ولعلنا نلاحظ البعض يجمع بين الصدق التطابقي والصدق العاملي عند الحديث عن صدق المفهوم.

ويضيف (مصطفى باهي،١٠٧) إلى هذه القائمة **الصدق الذاتي:**

وهو صدق الدرجات التجريبية للاختبار بالنسبة للدرجات الحقيقية التي خلصت من شوائب أخطاء القياس، وبذلك تصبح الدرجات الحقيقية للاختبار هي الميزان الذي ينسب إليه صدق الاختبار، ويقاس الصدق الذاتي عن طريق الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار.

عيوب الصدق الذاتي:

من أهم عيوب معامل الصدق الذاتي أنه يعتمد على معامل الثبات، حيث يذكر صفوت فرج ما يلي بالنسبة للصدق الذاتي:

أن هذا الأسلوب يتجاهل تماماً المبدأ الأساسي الذي يربط بين مفهومي الصدق والثبات وهذا المبدأ الذي يرى أن كل اختبار صادق ثابت، وليس كل اختبار ثابت صادق، فمفهوم الثبات أوسع من مفهوم الصدق إذ يتضمن مقاييس صادقه وأخرى غير صادقة، يضاف إلى ذلك حقيقة أن معاملات الثبات باستمرار عبارة عن كسر من الواحد الصحيح؛ ونتيجة لاستخراج جذرها التربيعي نحصل دائماً على قيمة أكبر منها.

وبالرغم من ذلك إلا أن هذا المعامل له مميزات منها:

١- تحديد النهاية العظمى لمعاملات الصدق التجريبي.

٢- تحديد النهاية العظمى لمعاملات الصدق العاملي.

٣- له صله وثيقة بالثبات.

الصدق الذاتي بين المؤيد والمعارض:

هناك بعض الآراء تؤيد الصدق الذاتي على اعتبار أنه مؤشر للحد الأقصى لصدق الاختبار فأي طريقة أخرى لاستخراج الصدق لا يمكن أن تتجاوز الصدق الذاتي وفي حالة تعيين معامل الثبات بدقة يمكن الاعتماد على الصدق الذاتي.

ومن جهة أخرى يرى البعض أن الصدق الذاتي لا يمكن الاعتماد عليه حيث أنه يعتمد على الثبات، ومن المعلوم أن كل اختبار صادق فهو ثابت بينما العكس بالضرورة غير صحيح.

وخلاصة القول: أن أي معامل سواء للثبات أو للصدق يجب أن يُأخذ بدقة وبحذر وأن يكون المعامل المستخدم مناسباً لطبيعة البحث.

الإجراءات المتبعه في تقدير طرق إيجاد الصدق:

أولاً: الصدق الظاهري:

بالتحليل المبدئي لفقرات الاختبار لمعرفة ما إذا كانت تتعلق بالجانب المقاس. وهذا أمر يرجع إلى ذاتية الباحث وتقديره.

ثانياً: صدق المحتوى:

وتسير إجراءات تقدير صدق محتوى اختبار تحصيلي سبق إعداده على النحو التالي:

١- تحديد أهداف المقرر الدراسي التي يهدف الاختبار إلى قياسها.

٢- تحديد الجوانب المختلفة للمجال موضع القياس وإعطاء أوزان مناسبة لكل منها في إطار أهداف المقرر (تتفق مع أهمية كل منها). (علي ماهر، ٢٠٠٣، ١٨٧)

٣- عمل تحليل منطقي لمحتوى الاختبار وفقراته لتحديد الجوانب المختلفة الممثلة فيه ونسبة كل منها إلى الاختبار ككل.

٤- عمل مقارنة بين فقرات الاختبار والمجال الذي يقيسه لتحديد مدى تمثيل فقرات الاختبار للمجال موضع القياس.

٥-

ثالثاً: الصدق المرتبط بالمحك:

ويتضمن هذا النوع من الصدق مفهومي الصدق التلازمي والتنبؤي.

أ- الصدق التنبؤي:

ويقصد به قدرة الاختبار على التنبؤ بالأداء اللاحق للفرد على محك خارجي مستقل للأداء وتتعدد أساليب القياس إلى:

١- طريقة معامل الارتباط:

وتقوم هذه الطريقة على حساب معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الاختبار ودرجاتهم على مقياس موضوعي خارجي للأداء اللاحق الذي يرتبط بما يقيسه الاختبار، وتسير إجراءات حساب الصدق التنبؤي باستخدام طريقة معامل الارتباط على النحو التالي:

- يتم تطبيق الاختبار على عينة من الأفراد يطلق عليها عينة التقنين وهذه العينة يجب أن تمثل المجتمع الأصل الذي اشتقت منه.
- يتم متابعة العينة فترة زمنية طويلة نسبياً ثم يتم جمع بيانات المحك.
- يتم حساب العلاقة الارتباطية بين بيانات الاختبار وبيانات المحك وذلك باستخدام معامل الارتباط الملائم لنوع البيانات المستخدمة .

ويمثل معامل الارتباط الناتج معامل الصدق التنبؤي، فكلما ارتفع حجم معامل الصدق كان الاختبار قادرا على التنبؤ بالأفراد الذين سيحققون نجاحاً في المستقبل.

٢- طريقة المجموعات المتضادة (طريقة المتوسطات):

وتقوم هذه الطريقة على حساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات مجموعتين متطرفتين من الأفراد في الاختبار، إحداهما أخذت تقديراً مرتفعاً في قياس المحك والأخرى أخذت تقديراً منخفضاً في قياس المحك. فإذا ثبت أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية بين متوسطات درجات هاتين المجموعتين في الاختبار. كان ذلك دليلاً على صدق الاختبار بمعنى أنه يقيس الخاصية التي يعتمد عليها العمل أو الدراسة مستقبلاً.

وتسير إجراءات هذه الطريقة على النحو التالي:

- يتم تطبيق الاختبار على عينة من الأفراد تمثل المجتمع الإحصائي الأصل.
- يتم متابعة العينة فترة زمنية معينة تمثل الفترة التي ينهي فيها الطالب دراسته، ثم يتم جمع بيانات الأفراد على مقياس المحك.
- يتم ترتيب الأفراد طبقاً لدرجاتهم على المحك.
- يتم تكوين مجموعات متطرفة على مقياس المحك، وذلك باختيار أعلى ٢٧% من العينة وأدنى ٢٧% من العينة.
- يتم حساب متوسط درجات مجموعة الأداء الأعلى . على مقياس المحك . في الاختبار م١ ومتوسط درجات مجموعة الأداء الأدنى . على مقياس المحك . في الاختبار م٢.
- يتم حساب دلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين وذلك باستخدام اختبار ت للمجموعات المستقلة ومعادلته الرياضية على النحو التالي:

$$ت = \frac{م١ - م٢}{\sqrt{(ع١^{*٢} + ع٢^{*٢}) / (ن - ١)}}$$

حيث :

م١ ترمز إلى متوسط درجات مجموعة الأداء الأعلى – على مقياس المحك- في الاختبار.

م٢ ترمز إلى متوسط درجات مجموعة الأداء الأدنى – على مقياس المحك- في الاختبار.

$ع١^{*٢}$ ترمز إلى تباين درجات مجموعة الأداء الأعلى- على مقياس المحك- في الاختبار.

$ع٢^{*٢}$ ترمز إلى تباين درجات مجموعة الأداء الأدنى- على مقياس المحك- في الاختبار.

ن١ ترمز إلى عدد الأفراد في المجموعة الأولى.

ن٢ ترمز إلى عدد الأفراد في المجموعة الثانية.

فإذا كانت قيمة ت المحسوبة أعلى من ت الجدولية لدرجات حرية قدرها ٢(ن- ١) وذلك عندما ن١= ن٢ كان ذلك دليلاً على أن هناك فرقاً جوهرياً بين متوسط درجات مجموعتي المقارنة، وذلك عند مستوى الدلالة المحدد. الأمر الذي يشير إلى أن هذا الاختبار يقيس ما يقيسه المحك وهو كما أشرنا سابقاً مقياس موضوعي مستقل للسمة أو الخاصية التي يدعى الاختبار قياسها، أو أن الاختبار صادق ويقيس ما يدعى قياسه.

ب- الصدق التلازمي:

ويقصد به ذلك النوع من الصدق الذي يدل على وجود علاقة بين درجات الأفراد على الاختبار وأدائهم الراهن على محك خارجي مستقل يقيس ما يدعي الاختبار قياسه.

أساليب دراسة الصدق التلازمي:

*** حساب الارتباط بين الدرجات على الاختبار والدرجات على المحك:**

يمكن حساب الصدق التلازمي بإيجاد العلاقة بين درجات الأفراد على الاختبار ومؤشرات المحك، وذلك كما تقاس بمعامل الارتباط الملائم لطبيعة بيانات كل من الاختبار والمحك. ومعامل الارتباط الأكثر شيوعاً واستخداماً هو معامل الارتباط عند بيرسون وذلك في حالة البيانات المتصلة.

وتسير إجراءات حساب الصدق التلازمي على النحو التالي:

١- يتم تطبيق الاختبار على عينة من الأفراد تمثل المجتمع الأصل.

٢- يتم جمع بيانات المحك قبل أو خلال نفس الفترة التي يتم فيها جمع بيانات الاختبار بحيث تتصاحب بيانات الاختبار مع بيانات المحك.

٣- يتم حساب العلاقة الارتباطية بين بيانات الاختبار وبيانات المحك وذلك باستخدام معامل الارتباط الملائم لطبيعة ونوع البيانات المستخدمة ومن أكثر معاملات الارتباط شيوعاً واستخداماً معامل الارتباط البسيط عند بيرسون وذلك في حالة البيانات المتصلة، وارتفاع معامل الارتباط معناه ارتفاع معامل الصدق التلازمي، الأمر الذي يشير إلى أن الاختبار الجديد صادق وقادر على التمييز بين الأفراد على مقياس المحك مثل النجاح كما يقاس بالمعدل التراكمي.

رابعاً صدق التكوين الفرضي:

ويقصد به مدى قياس الاختبار للتكوين الفرضي أو السمة التي يهدف إلى قياسها. ويطلق البعض على هذا النوع صدق البناء. ويتطلب هذا النوع من الصدق توفر قدر كبير من المعلومات التي تلقى الضوء على طبيعة السمة موضوع القياس.

ويضيف رجاء أبو علام(١٩٩٨، ٤١٣) إلى أنه ليس هناك طريقة واحدة لجمع أدلة على صدق التفسيرات الخاصة بتكوين الاختبار بل هناك أساليب كثيرة يمكن استخدامها لتقدير هذا النوع من الصدق، ومن هذه الطرق يذكر علي ماهر(٢٠٠٣، ١٩٧):

١- طرق دراسة البناء الداخلي للاختبار:

تهتم هذه الطرق بدراسة البناء الداخلي للاختبار وتضم هذه الطرق:

أ- طرق دراسة صدق المحتوى:

يرى خبراء القياس أن عملية صدق محتوى الاختبار توفر شواهد وأدلة حول التكوين الفرضي الذي يقيسه الاختبار. ذلك لأن عملية تحديد المحتوى أو المجال السلوكي الذي يعتبر الاختبار عينة ممثلة له تساعد في تحديد طبيعة التكوين الفرضي الذي يقيسه الاختبار. فالدراسة المنطقية لمفردات الاختبار تساعد في تحديد طبيعة التكوين الفرضي الذي تقيسه هذه المفردات.

ب- طرق دراسة تجانس الاختبار:

تقوم هذه الطرق على:

١- حساب معاملات الارتباط بين المفردات بعضها البعض.
٢- حساب معاملات الارتباط بين المفردات والأبعاد الفرعية للاختبار.
٣- حساب معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للاختبار.
٤- حساب معاملات الارتباط بين الأبعاد الفرعية للاختبار بعضها البعض.
٥- حساب معاملات الارتباط بين الأبعاد الفرعية للاختبار والدرجة الكلية للاختبار.
٦- أساليب دراسة الاتساق الداخلي للاختبار(مثل معاملات كيودر. ريتشارد سون).
٧- التحليل العاملي لمصفوفة معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار.

ويذكر براون(١٩٧٠) أن طرق دراسة البناء الداخلي للاختبار لا تكفي لإقامة الدليل على صدق التكوين الفرضي فهي وإن كانت تدل على طبيعة التكوين الفرضي الذي يقيسه الاختبار، إلا أنها لا تدلنا على علاقة هذا التكوين الفرضي بالمتغيرات الأخرى.

٢- طرق دراسة الصدق العاملي:

يعتمد الصدق العاملي على منهج التحليل العاملي وفيه نحدد مدى تشبع هذه الاختبارات بتلك العوامل. وتحتاج هذه الطريقة في حسابها إلى الحصول على عدد من الاختبارات الصادقة في قياسها لجوانب معينة ثم حساب معاملات الارتباط بين كل اختبارين من هذه الاختبارات، وهكذا يحصل الباحث على مصفوفة معاملات الارتباط والتي يمكن عن طريقها حساب درجة تشبع الاختبار بالعوامل المشتركة بين هذه المقاييس أو بين مجموعة منها.(محمد عبد السلام، ١٩٩٨، ٢٠٥).

العوامل المؤثرة في صدق الاختبارات:

تشير بشرى إسماعيل(٢٠٠٤، ٨٩) إلى أن أهم العوامل التي تؤثر في صدق الاختبار هي:

١. طبيعة عملية التقنين:

من المهم لفهم طبيعة معامل الصدق وصف طبيعة عينة التقنين وصفاً مفصلاً، لأن الاختبار الواحد يقيس عمليات مختلفة إذا طبق على عينات تختلف في العمر أو الجنس أو المهنة أو المستوى التعليمي أو أي تغير آخر يرتبط بمفهوم الصدق. وعلى ذلك فإن الاختبار الواحد قد يكون له صدق مرتفع في التنبؤ بمحك معين في بعض العينات، بينما ينخفض صدقه بالنسبة إلى عينات أخرى وربما يكون مقياساً صادقاً لعمليات نفسية مختلفة في عينتين مختلفتين.

٢. طول الاختبار:

قبل أن نناقش أثر طول الاختبار على صدقه يجب أن نوضح حقيقة مهمة وهي أن النسبة بين معامل الصدق التجريبي للاختبار وصدقه الذاتي لا تتغير بزيادة طول الاختبار. وهناك عدة حالات توضح علاقة طول الاختبار بصدقه مع ملاحظة أن معامل الصدق هو معامل الارتباط بين الاختبار والمحك الخارجي ، على سبيل المثال عندما يزيد طول الاختبار ن مرة ويزيد طول المحك الخارجي ل مرة، فإن العلاقة بين طول الاختبار وصدقه يعبر عنها بالمعادلة الآتية:

$$\text{ر}_{\text{ل ن ١، ٢}} = \frac{\text{ر}_{\text{١، ٢}}}{\sqrt{\text{١/ ن} + (\text{١} - \text{١/ن})\ \text{ر}_{\text{١،١}}} \times \sqrt{\text{١/ ل} + (\text{١} - \text{١/ل})\ \text{ر}_{\text{٢،٢}}}}$$

حيث $\text{ر}_{\text{ل ن٢،١}}$ معامل صدق الاختبار بعد زيادته ن مرة، وزيادة المحك ل مرة.

$\text{ر}_{\text{٢،١}}$ معامل صدق الاختبار قبل الزيادة أي معامل الارتباط بين الاختبار والمحك.

$\text{ر}_{\text{١،١}}$ معامل ثبات الاختبار. $\text{ر}_{\text{٢،٢}}$ معامل ثبات المحك الخارجي.

$\text{ل ن}_{\text{٢،١}}$ عدد مرات الزيادة.

فلو فُرض أن الصدق التجريبي لاختبار ما هو ٠,٨٠ ومعامل ثباته ٠,٩٠ بينما كان معامل ثبات المحك الخارجي ٠,٩٥ فإذا زاد طول الاختبار أربعة مرات والمحك مرتين. كم يكون معامل صدق الاختبار في هذه الحالة.

بالتطبيق في المعادلة السابقة نجد أن معامل صدق الاختبار يكون :

$$\text{ر}_{\text{ل ن٢،١}} = \frac{\text{٠,٨٠}}{\sqrt{\text{١/٤} + (\text{١} - \text{١/٤})\ \text{٠,٩٠}} \times \sqrt{\text{١/٢} + (\text{١} - \text{١/٢})\ \text{٠,٩٥}}}$$

$$= \text{٠,٨٤}$$

ومعنى هذا ارتفاع معامل الصدق من ٠,٨٠ إلى ٠,٨٤ في حالة إطالة الاختبار أربعة مرات والمحك الخارجي مرتين.

بينما يذكر محمود عبد الحليم(١٩٩٤، ٢١٠) العوامل التي تؤثر في صدق الاختبار هي:

١) ثبات الاختبار. ٢) صدق المقياس المحك.

٣) طول الاختبار: كلما زاد عدد مفردات الاختبار زاد معامل صدقه.

٤) مدى تمثيل الاختبار، باعتباره عينه من المثيرات للسلوك المطلوب قياسه.

٥) طريقة حساب معامل الصدق.

٦) عدد وخصائص طبيعة عينة التقنين (العدد – الجنس - السن – المؤهل).

٧) تجانس عينة التقنين.

ويحدد صلاح أبو علام (٢٠٠٧، ٢٤٦) بعض العوامل التي تؤثر في صدق الاختبارات الصفية على النحو التالي:

١- ثبات الاختبار. ٢- طريقة القياس.

٣- السلوك المدخلي. ٤- انتقاء مفردات وأسئلة الاختبار.

٥- عدم مناسبة مستوى صعوبة مفردات الاختبار.

٦- الترتيب غير المناسب لمفردات الاختبار.

٧- عدم وضوح تعليمات الاختبار. ٨- الاتجاهات العقلية.

بينما يشير علي ماهر(٢٠٠٣، ٢٠٣) إلى أنه هناك عدة عوامل تؤثر في صدق الاختبار على نحو سلبي، ويجب على الباحث أو مُعد الاختبار الإلمام بها حتى يمنع تأثيرها على صدق الاختبار ومن هذه العوامل:

١. تجانس العينة المستخدمة في التقنين:

نعلم أن معامل الصدق هو في حقيقة الأمر معامل ارتباط بين درجات الاختبار ومقياس المحك، لذا فإن ما يؤثر في قيمة معامل الارتباط يؤثر أيضاً في قيمة معامل الصدق. ومن العوامل التي تؤثر في معامل الصدق على نحو سلبي تجانس أفراد عينة التقنين، فكلما زاد التجانس بين أفراد العينة في الصفة المقاسة، كلما أدى ذلك إلى انخفاض ملموس في مدى درجات أفراد عينة التقنين على الاختبار، الأمر الذي يترتب عليه انخفاض ملموس في قيمة معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الاختبار، وكذلك ثباته، ولذلك ينصح عند تقنين الاختبارات الجديدة استخدام عينات غير متجانسة لزيادة قيم هذه المعاملات.

٢. تحقق فرضية الخطية:

من الشائع في تقدير صدق الاختبارات استخدام معامل ارتباط بيرسون، وهو معامل ارتباط يقوم في حسابه على عدة فرضيات منها فرضية الخطية، ويقصد بها أن المتغيرات موضع الدراسة ترتبط فيما بينها على نحو خطي. أي أن العلاقة بينها علاقة خطية، فإذا لم تتحقق هذه الفرضية بمعنى أن المتغيرات لا ترتبط فيما بينها على نحو خطي، فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض قيمة معامل الارتباط بين هذه المتغيرات، أي تؤدي إلى انخفاض في قيمة معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الاختبار ودرجاتهم على مقياس المحك، وفي هذه الحالة يُنصح باستخدام معاملات ارتباط أخرى لا تقوم على فرضية الخطية بين المتغيرات.

٣. حجم العينة:

كلما زاد حجم العينة، كلما أدى ذلك إلى انخفاض في قيمة تباين الخطأ وزيادة في قيمة التباين الحقيقي لدرجات الأفراد على الاختبار وبخاصة التباين الحقيقي المرتبط بأهداف الاختبار. الأمر الذي يترتب عليه الحصول على معاملات صدق أكثر استقراراً. أي أنه كلما زاد حجم العينة أدى ذلك إلى الحصول على نتائج ذات دلالة إحصائية.

٤. الفترة الزمنية بين تطبيق الاختبار على أفراد عينة التقنين وجمع المعلومات حول أدائهم على مقياس المحك:

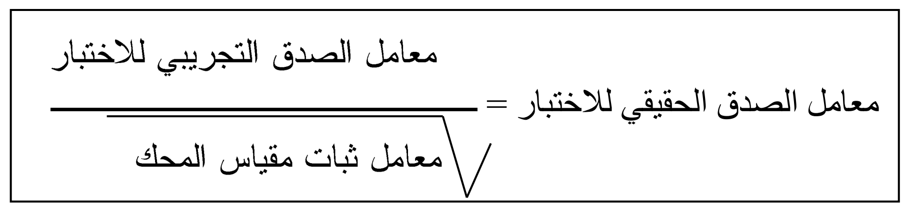
يُعد طول الفترة الزمنية بين تطبيق الاختبار الجديد وجمع معلومات مقياس المحك الخارجي من العوامل التي تؤثر على قيمة الصدق التنبؤي للاختبار. فعندما يزداد طول هذه الفترة الزمنية يقل معامل الصدق التنبؤي للاختبار والعكس صحيح.

٥. عدد المفردات التي يتألف منها الاختبار(طول الاختبار):

إن أية زيادة في عدد مفردات الاختبار يترتب عليها عادة زيادة في كل من ثباته وصدقه. وذلك لأن القيمة العظمى لصدق الاختبار هي دالة وظيفية لثباته، والزيادة في الصدق تنشأ فقط عند إضافة مفردات تتكافأ مع المفردات التي يتألف منها الاختبار الأصلي .

٦. أثر ثبات المحك على صدق الاختبار:

يتأثر صدق الاختبار أيضاً بثبات مقياس المحك فالقيمة العظمى لمعامل الصدق التنبؤي بعد استبعاد أخطاء القياس من درجات مقياس المحك تتحدد من المعادلة الآتية التي يطلق عليها معادلة التصحيح من أثر التكهن.



$$\text{معامل الصدق الحقيقي للاختبار} = \frac{\text{معامل الصدق التجريبي للاختبار}}{\sqrt{\text{معامل ثبات مقياس المحك}}}$$

وتتحدد قيمة معامل الصدق الحقيقي (المصحح) بعد استبعاد أثر أخطاء القياس من كل من درجات الاختبار ودرجات مقياس المحك أي بعد تصحيح درجات كل من الاختبار ومقياس المحك من أثر التكهن من المعادلة الآتية:

$$\text{معامل الصدق المصحح} = \frac{\text{معامل الصدق التجريبي للاختبار}}{\sqrt{\text{معامل ثبات مقياس المحك} \times \text{معامل ثبات الاختبار}}}$$

٢- صدق بطاقة الملاحظة

تعتبر الملاحظة وسيلة مهمة من وسائل جمع البيانات والمعلومات وتتميز عن غيرها من أدوات جمع البيانات بأنها تفيد في جمع البيانات التي تتصل بسلوك الأفراد الفعلي في بعض المواقف الواقعية في الحياة.

كما يمكن استخدامها في الدراسات الكشفية والوصفية والتجريبية، إلا أننا لا يمكننا استخدامها في الحالات الماضية وكذلك الحالات التي يرغب الباحث فيها دراسة معينة من السلوك كالخلافات الأسرية. (سهير بدير، ١٩٨٢، ١٣٣)

وتتميز الملاحظة العلمية عن الملاحظة غير العلمية بأنها تتم عن قصد وبصورة منظمة ويهدف الباحث من ورائها إلى تحقيق هدف محدد الوجهة وواضح المراد؛ ورغم تعدد الآراء التي تناولت الملاحظة العلمية بالتعريف واختلافها، إلا أنه أمكن استخلاص تعريف للملاحظة العلمية بأنها " أداة من أدوات البحث العلمي عن طريقها يتم جمع بيانات عن حال الظاهرة ـ سواء ما يتصل منها بسلوك الأفراد أو تصرفاتهم ـ عند التعرض لبعض المواقف الطبيعية أو المصطنعة التي يمكن مشاهدتها. (خير الدين علي ، ١٩٩٧، ٦٣)

أنواع الملاحظة:

يصنف محمد السيد (٢٠٠٠، ٣١٥) الملاحظة إلى صنفين هما:

- ملاحظة مباشرة:

والتي تتطلب تواجد الملاحظ في موقف الملاحظة، حيث يقوم بملاحظة شخص أو مجموعة من الأشخاص في ظروف بيئية معينة مع العلم المسبق من الشخص أو مجموعة من الأشخاص بأنهم تحت عملية الملاحظة.

- ملاحظة غير مباشرة:

وهي الملاحظة التي تتم عند ملاحظة سلوك شخص ما دون أن يعلم بأن سلوكه مُلاحظ ، ومن الأمثلة على الملاحظة غير المباشرة تلك التي تتم باستخدام الكاميرات الخفية أو أدوات التسجيل الإلكترونية المخفية وغيرها؛ ونظراً لما تتطلبه الملاحظة الغير المباشرة من تشريعات وقواعد أخلاقية لا تبيح استخدام تلك الأدوات؛ فإن الملاحظة المباشرة هي الشائعة الاستخدام في التقويم التربوي.

أما عن صدق بطاقة الملاحظة:

أ- صدق الملاحظة:

لتحقيق درجة مُرضَية من الصدق، يجب تحديد تلك الأحداث الحرجة للسلوك التي تعد ذات دلالة حقيقية، واستكمال معرفة الباحث ومهاراته، كما أن حكم الخبراء في المجال نفسه، ربما يساعد في اختيار عدد محدود من الأحداث الجديرة بالملاحظة التي لها علاقة بنوعيات الاهتمام، مبنية على النظريات القائمة الصحيحة.(جون وبست ترجمة عبد العزيز غانم، مراجعة عادل عز الدين، ١٩٨٨، ١٩٧).

ويشير حمدي أبو الفتوح (١٩٩٦، ٣٥١) إلى أنه يمكن القول بصفة عامة:
عندما يتزايد العبء التفسيري على الملاحظ ، فإن صدق الملاحظة وثباتها يتأثران تبعاً لذلك، وفيما يتعلق بالصدق فإن إحدى السمات البسيطة الدالة على صدق قوائم الملاحظة هي قدرتها على التنبؤ وذلك في ضوء محك ملائم.

ويشير كيرلنجر إلى أن أحد المؤشرات المهمة لصدق مقاييس ملاحظة السلوك هو صدق البناء ، فإذا كانت المتغيرات التي نخضعها للقياس باستخدام إجراءات الملاحظة تشكل جزءاً أساسياً من الإطار النظري، فلابد عندئذ من وجود علاقة معينة بين المتغير والبناء الذي يتضمن ذلك المتغير.

٣- صدق الاستبيان

الاستبيان هو وسيلة من وسائل جمع المعلومات ويعتمد أساساً على استمارة تتكون من مجموعة من الأسئلة ترسل بواسطة البريد أو تسلم إلى الأشخاص الذين تم اختيارهم لموضوع الدراسة ليقوموا بتسجيل إجابتهم عن الأسئلة الواردة فيه وإعادته مرة ثانية. ويتم ذلك كله بدون مساعدة الباحث للأفراد سواء في فهم الأسئلة أو تسجيل الإجابات عنها.

ويُعرف بشير صالح (٢٠٠٠، ١٧٣) الاستبيان على أنه " تصميم فني لمجموعة من الأسئلة أو البنود حول موضوع معين تغطي كافة جوانب هذا الموضوع وبما يمكن معه الحصول على البيانات اللازمة للبحث من خلال إجابة المفحوصين".

أنواع الاستبيانات:

وعلى حد قول جابر عبد الحميد، أحمد خيري (١٩٩٦، ٢٤٩) يمكن تقسيم الاستفتاء إلى ثلاثة أنواع على أساس تحديد الإجابة من عدم تحديديها هي:

- الاستفتاء المقيد:

في هذا النوع يختار المسئول إجابة من إجابتين أو عدة إجابات مثل هل تشعر بالخجل عند مقابلة الأغراب؟ نعم لا.

- الاستفتاء المفتوح:

في هذا النوع يجيب المسئول بحسب آرائه وما يقدم لها من أسباب. ومن خصائص هذا النوع أن إجاباته تكون متنوعة تنوعاً واسعاً مما يجعل تفريغها وتبويبها عملية صعبة وشاقة.

- الاستفتاء المقيد . المفتوح:

وهو الاستفتاء الذي يحتوي على أسئلة تصطحبها إجابات متعددة يختار المجيب واحدة منها. ثم يكتب بحرية ليؤكد على صحة إجابته ويبدي الأسباب المرتبطة بذلك.

أما عن صدق الاستبيان:

أ- صدق الاستبيان:

تشير سامية محمد(٢٠٠٠، ٤٣٩) في مناهج البحث إلى أنواع عدة من صدق الاستبيان منها:

- الصدق الظاهري:

ويمكن الكشف عنه من خلال بحث محتويات الاستمارة ومقارنتها بأهداف ونوع البيانات المطلوبة، وهذا يعني أن الأسئلة الواردة باستمارة الاستبيان يجب أن تنصب مباشرة على مناقشة أو توضيح موضوع الدراسة.

- الصدق التجريبي:

يشير الصدق التجريبي إلى مدى اتفاق نتائج الاختبار أو المقياس أو الإجابة على أسئلة الاستبيان مع الوقائع الخارجية المرتبطة بالموقف موضوع الدراسة سواء كانت معروفة من قبل في شكل بيانات إحصائية موثقة أو وقائع يستطيع الباحث ملاحظتها بسهولة ويسر.

ويتفق كلاً من علي عبد الرزاق (١٩٨٩، ٢٩١) ، محمد عاطف وآخرون (١٩٩٨، ٣٢٨) على أن التحقق من صدق الاستبيان يعتمد على توفير معيار خارجي ،أو مقياس مستقل يتناول نفس المتغيرات، وذلك لكي يمكن مقارنة نتائج الاستبيان بهذا المحك الخارجي.

ويحدد سعد عبد الرحمن (١٩٩٨، ٣٤٠) بعض الطرق الخاصة بحساب صدق استفتاءات الشخصية منها:

☒ طريقة صدق المحكمين:

وفي هذه الطريقة يقوم الباحث بعرض عبارات الاستبيان على عدد من الحكام أو الأخصائيين وتحسب درجة صدق كل عبارة من المعادلة التالية:

$$ق = ح + \frac{٠,٥ - مجـ ن}{ن_و}$$

حيث ق هي درجة صدق العبارة ، ح الحد الأدنى لفئة الوسيط ، مجـ ن مجموع النسب التي تقع قبل فئة الوسيط ، ن و نسبة الوسيط.

مثال: إذا كان لدينا عدداً من الحكام ١٠٠ محكم ولدينا ١١ مستوى للحكام كما موضح بالجدول احسب درجة الصدق العبارة الأولى ؟

المستويات	٠	١	٢	٣	٤	٥	**٦**	٧	٨	٩	١٠
عدد الحكام	٢	٥	٥	١٨	٥	١٠	**٣٠**	١٠	٣	٧	٥
نسبة الحكام	٠,٢	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١٨	٠,٠٥	٠,١٠	**٠,٣٠**	٠,١٠	٠,٠٣	٠,٠٧	٠,٠٥

ح = ١١ /٢ = ٥,٥ ، ن و = ٠,٣٠ ، مجـ ن = ٠,٠٢ + ٠,٠٥ + ٠,٠٥ + ٠,١٨ +٠,٠٥ +٠,١٠ = ٠,٤٥

وبالتطبيق نجد أن

ق = (٠,٥ - ٠,٤٥) / ٠,٣٠ + ٥,٥ = ٥,٦٧

وهكذا باقي عبارات الاستبيان، ثم يتم ترتيب درجات صدق العبارات كلها ويتم الإبقاء على الثلث الأعلى من العبارات الحاصلة على درجة صدق مرتفعة.

٤- صدق المقابلة

المقابلة ما هي إلا محادثة جادة موجهة نحو هدف محدد، ترتبط بجمع بيانات تقوي البحث، وتعتبر من أكثر أساليب جمع البيانات إنتاجية وفعالية، حيث تساعد في الحصول على معلومات عن الحالات والأوضاع التي قد لا تكون مسجلة في مستندات ووثائق وبذلك تشتمل المقابلة على محورين أساسيين هما:

أ- المحادثة التي تتم بين شخصين أو أكثر في موقف معين.

ب- تحقيق هدف معين يرتبط بالبحث العلمي. (محمد الهادي، ١٩٩٥، ١٥١).

ويُعرف عبد الباسط محمد(١٩٦٣، ٤٤٨) المقابلة على أنها " تفاعل لفظي يتم بين شخصين في موقف المواجهة حيث يحاول أحدهما وهو القائم بالمقابلة أن يستثير بعض المعلومات أو التغيرات لدى المبحوث أو التي تدور حول آرائه ومعتقداته ".

أنواع المقابلة

ويصنف عبد الرحمن العيسوي المقابلة إلى:

أ- مقابلة غير منظمة:

وهي التي تسير على غير أساس موضوع، ولذلك فهي أقل أنواع المقابلات صدقاً وثباتاً. فليست هناك موضوعات معينة يطلب من الباحث جمع بيانات عنها، وإنما تترك له الحرية لجمع آية بيانات. وعلى ذلك فالأسئلة عشوائية وغير مرتبة، ولا تنجح هذه الطريقة في التمييز بين طوائف المفحوصين.

ب- مقابلة منظمة:

ويقوم بإجراء هذا النوع من المقابلات أخصائيون فنيون ومدربون. كما أنها تسير وفقاً لتخطيط منظم ودقيق، ولا تحدد الأسئلة للفاحص تحديداً مطلقاً وإنما تترك له الحرية لصياغة الأسئلة حسب حالة المفحوص ولكن في حدود التخطيط العام الذي لا يمنع من كون المقابلة مرنة وقابلة للتكيف مع المفحوص.

ج- مقابلة مقننة:

ابتكر علماء النفس طريقة المقابلة المقننة التي تحتوي على أسئلة محددة معدة من قبل إعداداً دقيقاً وعلى الباحث أن يوجهها إلى المفحوصين بطريقة واحدة.

أما عن صدق وثبات المقابلة:

أ- صدق المقابلة:

وهو مدى صلاحية المقياس، وصحته في قياس ما وضع لقياسه ويشتمل صدق المقياس على أمرين هما:

١- أنه يقيس فعلاً ما يدعي قياسه. ٢- ينجح في هذا القياس بدرجة مرتفعة.

والأمر المهم في المقابلة هو مدى واقعية الأحداث التي يقررها المفحوص، وعلاقة استجاباته في المقابلة بسلوكه الفعلي واتجاهاته. (أحمد محمد، ٢٠٠٠، ١٢٧)

بينما يشير محمود حسن (١٩٩٦، ١٥٣) إلى أن هناك أكثر من طريقة للتأكد من صدق المقابلة في البحوث الاجتماعية منها:

١. المقارنة بين أقوال المبحوث في المقابلة، وبين الأدلة الموضوعية المتصلة بموضوع المقابلة، كأن نقارن مثلا بين أقوال المبحوث عن ممتلكاته وعن دخله وبين أدلة أخرى للتأكد من صدق أقواله في المقابلة، وذلك عن طريق المصادر المتنوعة مثل سجلات الضرائب والملكية وغيرها.

٢. التنبؤ عن السلوك في المستقبل على أساس تعبيرات المبحوث وتوقعاته.

٣. الارتباط بين بيانات المقابلة وبيانات أخرى يمكن التنبؤ عن ارتباطها بها. فمثلاً قد يتنبأ الباحث على أساس نظري أو على أساس البحوث السابقة عن وجود علاقة بين أساليب الإشراف على جماعة العمل، وبين مستوى إنتاجهم. فإذا أجريت مقابلات بقصد التعرف على الإشراف، ووجدنا أنها تميز بين الجماعات ذات المستوى الإنتاجي المرتفع والجماعات ذات المستوى الإنتاجي المنخفض، وتكررت هذه النتيجة في أكثر من موقف، أمكن الاطمئنان نوعاً ما إلى أن المقابلة تقيس فعلاً أساليب الإشراف.

ويحدد عزيز حنا وآخرون(١٩٩١) عدة طرق لإيجاد صدق المقابلة هي:

١. إيجاد معامل الارتباط بين نتائج المقابلة وبين دلائل السلوك الفعلي الذي يرغب تقديره، أو قياسه عن طريق المقابلة الشخصية.

٢. إيجاد معامل الارتباط بين نتائج المقابلة إزاء سمة معينة وبين قياس هذه السمة بمحك خارجي.

٣. قدرة محتوى المقابلة على التمييز بين مجموعتين من الأفراد يختلفان في الخصائص الشخصية التي تقيسها المقابلة.

٤. القدرة على التنبؤ لنتائج محتوى المقابلة الشخصية.

ويمكن تلخيص طرق حساب صدق الأدوات في الجدول التالي:

جدول(٢)

الطرق المختلفة لحساب صدق الأدوات

الطريقة / الأداة	الاختبار	الاستبيان	المقابلة	الملاحظة
الصدق الظاهري	✓	✓		
صدق المحتوى				✓
صدق المحكات	✓	✓	✓	✓
صدق المحكمين	✓	✓		✓
الصدق التجريبي	✓			
الصدق العاملي	✓			
الصدق التمييزي	✓		✓	

الفصل الثالث

ثبات الأدوات

أهداف الفصل:

في نهاية هذا الفصل يكون الباحث قادراً على:

- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب ثبات الاختبار.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب ثبات الاستبيان.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب ثبات المقابلة.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لحساب ثبات بطاقة الملاحظة.
- أن يقارن بين الطرق المختلفة لحساب ثبات الأدوات.

تمهيد:

لا يمكن للباحث أن يلم بكل جوانب علم الإحصاء. ولكن هناك بعض الأساليب الإحصائية التي يحتاجها الباحث بشكل أساسي في البحث، للوقوف على مدى جودة أدواته البحثية، ومعرفة جوانب القوة والضعف في هذه الأدوات التي يضعها للدراسة.

وتتمثل هذه الأساسيات في معرفة الباحث للأساليب الإحصائية الأساسية التالية:

٩- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب ثبات الاختبار.

١٠- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب ثبات بطاقة الملاحظة.

١١- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب ثبات الاستبيان.

١٢- الأساليب الإحصائية المستخدمة في حساب ثبات المقابلة.

وسنلقي الضوء على هذه الأساليب في الصفحات التالية.

١- ثبات الاختبارات

يعد الثبات من أهم الشروط السيكومترية للاختبار بعد الصدق؛ لأنه يتعلق بمدى دقة الاختبار في قياس ما يدعي قياسه. ويقصد بالثبات اتساق أداء الأفراد عبر الزمن إذا ما طبق عليهم الاختبار أكثر من مرة أو هو استقرار أداء الأفراد عبر صور متكافئة من الاختبار. ويعرف أيضا على أنه النسبة بين التباين الحقيقي إلى التباين المشاهد (التباين الكلي) لدرجات الاختبار. علي ماهر(٢٠٠٣، ١٦٥)

معنى الثبات:

تشير بشرى إسماعيل (٢٠٠٤ ،٧١) إلى أن هناك عدة مفاهيم لمعنى ثبات الاختبار أو المقياس يمكن أن نشير إليها بحيث لا يكون الاختبار ثابتاً إلا إذا تحقق ما يلي:

- ✓ أن يعطي الاختبار نفس النتائج تقريباً إذا أعيد تطبيقه على نفس المجموعة من الأفراد.

ومن هنا يمكن أن نستنتج أن ثبات درجات الاختبار يمكن الاستدلال عليه بحساب معامل الارتباط بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني ويسمى معامل الارتباط الناتج بمعامل الثبات ر١،١ أي معامل الارتباط بين الاختبار ونفسه.

- ✓ أن يكون التباين الحقيقي أكبر ما يمكن بالنسبة للتباين العام، أو تباين الخطأ أقل ما يمكن.
- ✓ وجود العلاقة القانونية بين وحدات الاختبار.

وهكذا يقصد بمصطلح الثبات reliability في علم القياس النفسي دقة الاختبار في القياس أو الملاحظة وعدم تناقضه مع نفسه، واتساقه واطراده فيما يزودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص ويعد مفهوم الثبات أشمل من مفهوم الصدق بمعنى أننا نستطيع أن نقول أن كل اختبار صادق ثابت بالضرورة، ولكن ليس كل اختبار ثابت صادق بالضرورة.

الثبات إذاً هو النسبة من تباين الدرجة على المقياس التي تشير إلى الأداء الفعلي للمفحوص، ويتضمن هذا المعنى تصنيف الدرجة على المقياس كما سبق وأن أوضحنا إلى مكونين رئيسن هما التباين الحقيقي للأداء وتباين الخطأ أو الدرجة الزائفة نتيجة لشوائب المقياس.

طرق حساب الثبات:

تتعدد أساليب حساب الثبات، ويختص كل أسلوب منها بتقدير نوعية محددة من " تباين الخطأ "، وهو التباين الذي يؤثر على ثبات القياس الذي نحصل عليه كلما استخدمنا مقاييسنا المختلفة.

وتتفق كلُ من بشرى إسماعيل (٧٢،٢٠٠٤)، علي ماهر (١٦٧،٢٠٠٣)، رجاء أبو علام (٤٢٣،١٩٩٨)، محمود عبد الحليم (٢٠٣،١٩٩٤)، صلاح الدين علام (٢٣٤،٢٠٠٧) على أنه توجد أكثر من طريقة لحساب معامل ثبات الاختبار منها:

أ- إعادة الاختبار. ب- الصور المتكافئة أو البديلة.

جـ- التجزئة النصفية. د- التناسق الداخلي. هـ- تحليل التباين.

وجدول (٣) يوضح طرق تقدير الثبات:

جدول رقم (٣)

طرق حساب معاملات الثبات

الطريقة	نوع الثبات	الإجراءات
إعادة الاختبار	قياس الاستقرار	إعطاء نفس الاختبار مرتين لنفس المجموعة في فترتين تفصلهما فترة قصيرة أو فترة طويلة حسب العينة المطبق عليها الاختبار.
الصور المتكافئة	قياس التكافؤ	إعطاء صورتين من الاختبار لنفس المجموعة في فترتين متتاليتين.
إعادة الاختبار بصورة متكافئة	قياس الاستقرار والتكافؤ	إعطاء صورتين من الاختبار لنفس المجموعة تفصلهم فترة زمنية طويلة نسبياً.
التجزئة النصفية	قياس الاتساق الداخلي	إعطاء الاختبار مرة واحدة ثم تقسيم الدرجات إلى نصفين متكافئين بنود فردية وزوجية مثلاً مع تصحيح معامل الارتباط بمعادلة سبيرمان وبراون.
كودر. ريتشارد سون	قياس التناسق الداخلي (معامل التجانس)	إعطاء الاختبار مرة واحدة ثم تقدير درجات الاختبار كاملاً دون تقسيم ثم تطبيق معادلة كودر . ريتشارد سون.

أولاً طريقة إعادة الاختبار:

وفي هذه الطريقة يقوم مصمم الاختبار بتطبيقه على مجموعه من الأفراد وبعد فاصل زمني يعاد تطبيق الاختبار مرة أخرى على عينة التقنين ثم يحسب معامل الارتباط بين درجات أفراد عينة التقنين في التطبيق الأول والثاني فيكون الناتج هو معامل ثبات الاختبار بحيث لا تصل قيمته إلى الصفر مطلقاً كما لا تصل إلى الواحد الصحيح لأنه لا يعقل أن يسلك مجموعة من الأفراد نفس السلوك مرتين متتاليتين بفاصل زمني بينهما لا يقل عن أسبوع.

معامل الارتباط يحسب من المعادلة التالية:

$$ر = \frac{ن\ مجـ (س \times ص) - مجـ س \times مجـ ص}{\sqrt{[ن\ مجـ\ س^{٢} - (مجـ\ س)^{٢}]\ [ن\ مجـ\ ص^{٢} - (مجـ\ ص)^{٢}]}}$$

حيث ن= عدد أفراد العينة س= درجات العينة في التطبيق الأول .

ص= درجات العينة في التطبيق الثاني.

ومن عيوب هذه الطريقة:

- ✓ قد ينتقل أثر التعلم لدى عينة من المفحوصين من إجابتهم في التطبيق الأول إلى إجابتهم في التطبيق الثاني.
- ✓ الفترة بين التطبيق الأول والثاني تؤثر على أداة نفس الصورة من الاختبار عند إعادة الإجراء ويتضح هذا التأثير فيما يلي:
- ☒ كلما زادت الفترة بين التطبيق الأول والثاني زاد احتمال النمو العقلي والجسمي والانفعالي والاجتماعي لدى أفراد عينة التقنين. وذلك لزيادة معدل سرعة النمو في الأعمار الصغيرة.
- ☒ يزداد عامل النمو أيضاً كلما كان المفحوصين على مستوى عال من القدرة العقلية فمثلاً نجد أن معدل سرعة النمو العقلي عند مرتفعي الذكاء أكبر منه عند الأقل ذكاءاً.
- ☒ كلما قصرت الفترة الزمنية بين الإجراء وإعادة الإجراء تأثرت إجابات المفحوصين بعوامل التذكر.

وعموماً فإنه من الأفضل مراعاة أن يكون الفاصل الزمني بين تطبيق الاختبار في المرتين محصورة بين أسبوع وشهر واحد.

ثانياً طريقة الصور المتكافئة:

ويشير محمود عبد الحليم(٢٠٥،١٩٩٤) في هذه الطريقة إلى أن مصمم الاختبار يكون صورتين متساويتين أومتكافئتين من الاختبار الواحد وهذا التكافؤ يشتمل على الجوانب التالية:

- ✓ عدد مكونات الوظيفة التي يقيسها الاختبار.
- ✓ عدد الفقرات التي تخص كل منها.
- ✓ مستوى صعوبة الفقرات.
- ✓ طول الاختبار وطريقة إجرائه وتصحيحه وتوقيته.
- ✓ تساوي متوسط وتباين درجات الأفراد على كل الصور.

بينما تؤكد بشرى إسماعيل (٧٤،٢٠٠٤) على أن تقدير معامل الثبات في هذه الحالة يستلزم تطبيق صورتي الاختبار في جلسة واحدة أو جلستين مختلفتين على نفس الأفراد، ثم يحسب معامل الارتباط بين الدرجات في الاختبارين فيكون هو معامل التكافؤ وذلك من المعادلة.

$$ر = \frac{\text{ن مجـ (س × ص) – مجـ س × مجـ ص}}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2][\text{ن مجـ ص}^2 - (\text{مجـ ص})^2]}}$$

ويتضح أن هذه الطريقة لها بعض العيوب منها:

- ✓ قد تكون الفقرات المتناظرة في الصور المتكافئة للاختبار غير متساوية من حيث المعنى والصعوبة.
- ✓ إذا اقترنت الصور المتكافئة، فإن ذلك يزيد من فرصة انتقال أثر التدريب.
- ✓ ويظهر أخيراً عيب خاص بطول أو قصر الفترة الزمنية الفاصلة بين تطبيق الصورتين المتكافئتين.

ثالثاً طريقة التجزئة النصفية:

يعتمد حساب ثبات الاختبار في الطريقتين السابقتين على جمع بيانات عن الاختبار، بحيث تتطلب طريقة إعادة الاختبار تطبيق الاختبار مرتين على نفس المجموعة من الطلاب، كما تتطلب طريقة الصور المتكافئة تطبيق الاختبار في جلستين أيضاً من خلال صورتين لنفس الاختبار، ولكن هناك اختبارات يصعب إعداد صورة أخرى لها أو حتى تطبيقها مرة أخرى، عندئذ يمكننا استخدام طريقة التجزئة النصفية.

وتعتمد هذه الطريقة على تجزئة الاختبار المطلوب حساب ثباته إلى نصفين متكافئين وذلك بعد تطبيقه على مجموعه من الأفراد. وهناك عدة طرق لتجزئة الاختبار فقد يستخدم النصف الأول من الاختبار مع النصف الثاني من الاختبار، وقد تستخدم الأسئلة ذات الأرقام الفردية مقابل الأسئلة ذات الأرقام الزوجية. ولابد أن يراعي الباحث وهو بصدد استخدام هذه الطريقة ما يلي:

١- أن يقوم الباحث باستخدام التكافؤ بين بنود الأسئلة الفردية والزوجية من حيث مستوى السهولة والصعوبة.

٢- أن تتساوي قيم كلا من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنصفي الاختبار.(عبد الحميد محمد، ٢٠٠٩، ٢٣٦)

ولتقدير الثبات بهذه الطريقة يطبق الاختبار كله مرة واحدة على مجموعه من الأفراد ثم يتم تقسيمه إلى نصفين متساويين وبعدها نصحح الاختبار فنحصل على درجات الفقرات الفردية ثم الزوجية، ثم نحسب معامل الارتباط بين النصفين الفردي والزوجي فنحصل على معامل ثبات نصف الاختبار، وعليه يتعين علينا تعديل هذا المعامل الناتج حتى نحصل على معامل الثبات الكلي للاختبار.

وهناك عدة معادلات أو قوانين تستخدم لتصحيح معامل ثبات نصفي الاختبار منها:

أ- معادلة سبيرمان وبراون:

وهذه المعادلة هي:

$$\text{ر أأ} = \frac{\text{٢ ر}}{\text{١ + ر}}$$

حيث ر هي معامل الارتباط بين الجزأين الفردي والزوجي، رأأ معامل الثبات الكلي.

إلا أن معادلة سبيرمان وبراون تفترض:

- ✓ أن التغيرات في درجات نصفي الاختبار متساوية تماماً أي تفترض تكافؤ ثباتهما، وهو افتراض يصعب في كثير من الأحوال توافره حتى ولو بدا نصفا الاختبار على درجة كبيرة من التكافؤ بالفعل.
- ✓ أن يكون الاختبار من الاختبارات الغير الموقوتة.

ب- معادلة رولون المختصرة:

وقد اقترح رولون هذه المعادلة لتبسيط معادلة سبيرمان ـ براون، مع وضع تباين نصفي الاختبار في الاعتبار، وصاغ لذلك المعادلة الآتية:

$$\text{ر أأ} = \text{١} - \frac{\text{ع}^{\text{٢}}_{\text{ف}}}{\text{ع}^{\text{٢}}_{\text{ك}}}$$

حيث $\text{ع*}^{\text{٢}}_{\text{ف}}$ تباين الفرق بين درجات الأفراد في النصفين الفردي والزوجي.

$ع^{*2}_{ك}$ تباين الاختبار ككل.

ج - معادلة جتمان العامة للتجزئة النصفية:

اقترح جتمان هذه المعادلة والتي تصلح لحساب معامل الثبات مباشرة دون حاجة إلى حساب معامل الارتباط ، أيضاً يتم حساب الثبات سواء كانت الاختبارات متساوية الانحرافات أو غير متساوية وذلك من المعادلة:

$$ر_{أأ} = 2 \left(1 - \frac{ع^{2}_{1} + ع^{2}_{2}}{ع^{2}_{ك}} \right)$$

حيث $ع^{2}_{1}$ تباين الأسئلة الفردية.

حيث $ع^{2}_{2}$ تباين الأسئلة الزوجية.

د – معادلة جلكسون للاختبارات الموقوتة:

تتأثر معادلة التنبؤ لسبيرمان - براون بالزمن المحدد للاختبار لذا فلا تصلح معادلة سبيرمان – براون لحساب ثبات الاختبارات الموقوتة (وذلك لأن الطلاب يتركوا بعض الأسئلة بدون إجابة) وقد قدم جلكسون هذه المعادلة لعلاج الخطأ السابق، والمعادلة هي:

$$ر_{أأ} = ر_{أأ} - \frac{م_{ك}}{ع^{2}_{خ+و}}$$

حيث $ر_{أأ}$ معامل الثبات بعد حسابه من معادلة سبيرمان . براون.

$م_{ك}$ متوسط الأسئلة المتروكة.

$ع^{*2}$ تباين الخطأ، ويحسب برصد عدد الاستجابات الخاطئة عند كل فرد ويضاف إلى

$خ + و$ هذا المجموع عدد الأسئلة المحذوفة ثم يحسب تباين هذه الأعداد بالنسبة لكل فرد.

وفي النهاية فإن طريقة التجزئة النصفية تعطي الفرصة لتعيين معامل الثبات من تطبيق الاختبار مرة واحدة، بحيث يمكن تجنب إعادة التطبيق أو تكوين صور متكافئة، وما يترتب على ذلك بخصوص الفترة الزمنية التي يجب أن يؤخذ في الاعتبار ومن ثم فإنها توفر في الوقت والجهد والمال.

رابعاً طريقة التناسق الداخلي:

تعتمد الطرق التي تتصل بالاتساق الداخلي لحساب الثبات على الاتساق في أداء الأفراد على الاختبار من فقرة لأخرى ، وبالتالي فهي ليست بحاجة لتطبيق الاختبار أكثر من مرة، أو تقسيمه إلى نصفين متكافئين ثم تصحيح طوله، وإنما يقسم الاختبار إلى عدد كبير من الأجزاء، بحيث يتكون كل جزء من فقرة

واحدة من فقرات الاختبار، وكلما زاد الاتساق بين هذه الفقرات زاد ثبات الاختبار ككل ومما هو معروف أن التناسق ما بين الوحدات أو البنود يتأثر بمصدرين من مصادر تباين الخطأ هما أخطاء محتوى البنود، وأخطاء عدم تجانسهما، فكلما كانت البنود متجانسة(فيما تقيس) كان التناسق عالياً فيما بينها، والعكس صحيح.

وهناك أكثر من طريقة أو معادلة لحساب معامل الاتساق الداخلي ولكن أهم هذه المعادلات وأكثرها شيوعاً هي:

١. معادلة كودر- ريتشاردسون٢٠:

تعتمد هذه المعادلة على حساب نسبة الأفراد الذين ينجحون في كل فقرة أو جزء من أجزاء الاختبار وعلى مدى تباين درجات هذه الفقرات أو الأجزاء.

والمعادلة الأولى المستخدمة في هذه الطريقة هي معادلة كودر- ريتشاردسون٢٠ والمعروفة اختصاراً باسم(KR-20).

$$ر_{٢٠} = \frac{ن}{ن - ١} - \frac{مجـ (ص \times خ)}{ع^{٢}_{س}}$$

حيث ر٢٠ ثبات الاختبار كله، ن عدد فقرات الاختبار، خ نسبة الإجابات الخاطئة على الاختبار، ص نسبة الإجابة الصحيحة على الاختبار، $ع^{٢}_{س}$ تباين الاختبار

٢. معادلة كودر- ريتشاردسون٢١:

هذه المعادلة أسهل من المعادلة السابقة، ولكنها تستخدم في حالة كون الفقرات متقاربة في مستوى صعوبتها. وبالتالي فهذه المعادلة(KR21) متقاربة في مستوى صعوبة الفقرات، متشابهة تقريباً ومع ذلك فإننا نحصل بهذه المعادلة على تقدير منخفض للثبات عن ذلك الذي نحصل عليه من تقدير الثبات بمعادلة كودر- ريتشاردسون٢٠، لأن الفقرات تتنوع في مستوى صعوبتها. والمعادلة هي:

$$ر_{٢١} = \frac{ن ع^{٢} - م (ن - م)}{(ن - ١) ع^{٢}}$$

حيث ن عدد فقرات الاختبار،
م متوسط درجات الاختبار،
ع ٢ تباين درجات الأفراد على الاختبار.

وهذه المعادلة لا تحتاج لحساب نسبة الإجابات الصحيحة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وهي عملية مملة وشاقة خاصة في الاختبارات الطويلة، وإنما تعتمد في حسابها على متوسط الدرجات وعلى تباين درجات الطلاب على الاختبار.

٣. معادلة ألفا كرونباك:

كثيراً من الاختبارات النفسية لا تقوم على نظام الإجابات الثنائية (نعم ، لا) ، (موافق، غير موافق،.......) فهناك اختبارات تتطلب اختيار بديل من ثلاثة أو أكثر. عندئذ تكون أنسب المعادلات لحساب التناسق الداخلي هي معادلة ألفا كرونباخ التي في الصورة:

$$ر = \frac{ن}{ن - ١} \left(١ - \frac{مجـ ع^{٢}_{ب}}{ع^{٢}} \right)$$

حيث $مجـ ع^{٢}_{ب}$ مجموع تباينات الأسئلة كلها، ن عدد فقرات الاختبار.

خامساً ثبات الفاحصين والمصححين:

إن أحد المصادر الرئيسية لتباين الخطأ في الدرجة على الاختبار في المقاييس التي تعتمد على تقييم المصحح، وليس على مفتاح للتصحيح أو مجرد عدد الاستجابات، هو ما يطلق عليه اسم عدم ثبات التقييم، والنماذج التقليدية لمثل هذه الاختبارات المقاييس والاختبارات الإسقاطية التي تعتمد على تأويل استجابة المفحوص للمنبه وفقاً لمحكات معينة، ولأن اتفاق التأويل مع خصائص المحك أمر ذاتي، يرجع إلى المصحح رغم التزامه بموضوعية المطابقة بين خصائص كل من الاستجابة والمحك إلا أننا نجد الفروق تظهر بوضوح عندما يستخدم مصححان مختلفان المحك نفسه لتصحيح العينة نفسها من الاستجابات.

ويمكن الحصول على ثبات المصحح بحساب معامل الارتباط بين الدرجات التي يعطيها مصححان أو أكثر لنفس الأفراد في نفس الاختبارات ومعنى ذلك أن كل مفحوص يحصل على درجتين أو أكثر من تصحيح اختبار واحد. وهذه الطريقة لا تتضمن نواحي القصور الموجودة في طريقة إعادة الاختبار.

أهم العوامل التي تؤثر في ثبات الاختبار:

توجد عدة عوامل تؤثر في ثبات الاختبار يشير إليها علي ماهر(٢٠٠٣،١٧٣) هي:

أولاً. طول الاختبار:

من خلال معادلة سبيرمان ـ براون نلاحظ أن زيادة طول الاختبار يؤدي بصورة كبيرة إلى تحسن وزيادة قيمة معامل الثبات، فكلما زاد طول الاختبار ارتفعت قيمة الثبات.

ثانياً. صعوبة الاختبار:

إن ارتفاع أو انخفاض مستوى صعوبة أو سهولة أسئلة الاختبار يؤثر بدرجة كبيرة على معامل الثبات؛ حيث نجد أنه كلما ارتفع مستوى صعوبة أسئلة الاختبار أدى ذلك إلى ضيق مدى الفروق الفردية بين الأفراد في الأداء على المجموعة وبالتالي يقل معامل ثبات الاختبار، ومما هو جدير بالذكر أنه لكي نحصل على معامل ثبات مرتفع لأي اختبار؛ فإن معامل الثبات يجب أن يتراوح ما بين ٠,٤ : ٠,٦ .

ثالثاً. استقلال مفردات الاختبار:

كلما كانت مفردات الاختبار مستقلة عن بعضها البعض كلما ارتفعت قيمة معامل ثبات الاختبار.

ويحدد رجاء أبو علام (١٩٩٨،٤٢٨) أهم العوامل التي تؤثر في ثبات المقياس هي:

- ✓ عندما يقل تجانس المجموعة في الصفة التي نقيسها يرتفع معامل الثبات.
- ✓ يزداد معامل الثبات كلما ازداد عدد الفقرات في المقياس.
- ✓ يزداد معامل الثبات كلما ازداد مدى درجات المقياس.
- ✓ يزداد معامل ثبات الاختبارات التحصيلية واختبارات الاستعدادات متوسطة الصعوبة، وذلك بعكس الاختبارات السهلة جداً أو الاختبارات الصعبة جداً .
- ✓ معامل الثبات كمعامل الصدق مرتبط بخصائص المجموعة التي حُسب على أساسها الثبات، ولذلك يجب عند استخدام المقياس في البحث أن يكون استخدامه على مجموعة لها نفس خصائص مجموعة الثبات، وليس على مجموعات أخرى.
- ✓ يزداد معامل الثبات كلما زادت قدرة فقرات المقياس على التمييز بين أفراد المجموعة.
- ✓ الاختبارات الموضوعية أكثر ثباتاً من الاختبارات غير الموضوعية.

ويذكر جابر عبد الحميد، أحمد خيري (١٩٩٦، ٢٧٨) أهم العوامل التي تؤثر في ثبات الاختبارات:

١- طول الاختبار. ٢- تباين المجموعة. ٣- مستوى صعوبة الاختبار.

ولكن ما الحد المقبول للصدق والثبات؟

درج بعض الباحثين على اعتبار الأداة صادقة وثابتة إذا كان معامل الصدق أو معامل الثبات (باعتباره معامل ارتباط) دالاً إحصائياً. إلا أن ذلك لايجوز ويرجع ذلك إلى مفهوم أساسي يرتبط بمدلول معامل الارتباط فعندما يكون معامل الارتباط بين متغيرين ٠,٦ مثلاً، فهذا يعني أن التباين المشترك بين المتغيرين هو ٠,٣٦ (مربع معامل الارتباط). أي أن نسبة التباين التي يمكن أن نعزوها للمتغير الأخر هي ٣٦% لنفرض الآن أننا حصلنا على البيانات التالية لاختبار ما كان معامل الثبات قدره ٠,٢ ، وكان عدد أفراد العينة التي حسب عليها الثبات هي ١٠٠ فرد. هذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١ فهل يمكن القول أن الاختبار ثابت لأن الارتباط دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ ؟ بالطبع لا، لأن نسبة التباين المشترك التي ترجع إلى ارتباط الاختبار بنفسه لا تزيد على ٤% وهي نسبة ضئيلة للغاية. وبالتالي لا يمكن اتخاذها قرينة على ثبات الاختبار.

لذا يجب علينا معرفة الحد المقبول للصدق والثبات:

يؤكد محمود حسن(١٩٩٦) بأنه على الرغم من صعوبة هذا السؤال، إلا أنه يمكن أن نضع قاعدتين للاسترشاد بهما عند تقويم معاملات صدق وثبات الاختبارات هما:

١- يجب ألا تقل نسبة التباين المشترك عند حساب معامل ارتباط الاختبار بنفسه(معامل الثبات) عن ٥٠% وهذا يعني أن الحد الأدنى للثبات يجب أن يكون ٠,٧٠١ (الجذر التربيعي لنسبة التباين المشترك).

٢- أن تكون معاملات الثبات أعلى ما يمكن، فإذا زادت عن ٠,٨٠ كان هذا مفضلاً عندما يتعلق الأمر بالمقاييس التي تتناول الاتجاهات والميول والنواحي الانفعالية والشخصية. أما إذا كان معامل الثبات يتعلق باختبارات معرفية كاختبارات التحصيل والاستعدادات فهذه يجب أن تكون قريبة جداً من ٠,٩٠ ويفضل أن تزيد عن هذه القيمة. وبالنسبة لمعاملات الصدق فنظراً لأننا نحاول الربط بين الاختبار ومحك لايمكن اعتباره اختبارا مكافئاً، فإن الحصول على معاملات تزيد على ٠,٦٠ أو ٠,٥٠ قد يكون أمراً صعباً، ولكن في أي الحالات يجب الحصول على معاملات تعطينا نسبة لا بأس بها من التباين المشترك بين الاختبار والمحك. (حسن زيتون، ٢٠٠٨).

٢- ثبات بطاقة الملاحظة

يمكن تعريف الثبات على أنه درجة الاتفاق بين الملاحظين، ومن الناحية العلمية يتم تقدير ثبات الملاحظة بإيجاد مدى الاتفاق بين اثنين أو أكثر من الملاحظين الذين يقومون بملاحظة نفس المواقف.

وبصفة عامة؛ فإن وجود درجة مقبولة من الثبات يعد أمراً مرغوباً للاطمئنان على سلامة عمليات الملاحظة، والأسلوب المتبع في مثل هذه الحالات عادة هو استخدام اثنين من الملاحظين أو أكثر لملاحظة نفس الأحداث، ثم حساب النسبة المئوية للاتفاق بينهما إلا أن النسبة المئوية للاتفاق قد لا تكون أفضل الأساليب لحساب درجة الثبات وذلك لاحتمال ازدياد تلك النسبة في حالة محدودية عدد الفئات المستخدمة، كما أن النسبة المئوية للاتفاق لا تأخذ في الاعتبار دور عوامل الصدفة.

ويوضح ذلك رجاء أبو علام (١٩٩٨، ٤٣٣) فيقول إذا قام مثلاً ملاحظان بتقويم أداء عدد من الطلبة باستخدام مقياس تقدير تتراوح درجاته بين ضعيف جداً (درجه واحده) .... وممتاز (عشرة درجات) ، يمكن تقسيم الثبات باستخدام معامل الارتباط بنفس الطريقة التي يستخدم فيها إعادة الإجراء.

أما إذا كانت التقديرات ١ أو صفراً (حدوث السلوك أو عدم حدوثه) كما هو الحال في قوائم المراجعة فإننا نستخدم معادلة معامل الاتفاق، ويتم باستخدام هذه المعادلة تقويم درجة اتساق تقديرات الملاحظين ، فإذا قام الملاحظين بتقدير أداء ٥٠ طالباً فإننا يمكن أن نحصل على نتيجة كالمبينة بالجدول التالي:

ملاحظ أ / ملاحظ ب	١	٠	المجموع
١	٣٥	٥	٤٠
٠	٣	٧	١٠
المجموع	٣٨	١ ٢	٥٠

ويتم حساب معامل الاتفاق من المعادلة:

$$م_ت = \frac{أ + د}{ن} = \frac{٣٥ + ٧}{٥٠} = \frac{٤٢}{٥٠} = ٠,٨٤$$

حيث $م_ت$ معامل الاتفاق ، أ عدد الأفراد الذين حصلوا على الدرجة ١ من الملاحظين ، د عدد الأفراد الذين حصلوا على الدرجة ٠ من الملاحظين ، ن العدد الكلي للأفراد.

ونلاحظ أن هذه الطريقة أغفلت عوامل الصدفة وللتغلب على تلك المشكلة اقترح كوهين مدخلاً لتقدير ثبات الملاحظين ولتوضيح هذا المدخل نأخذ المثال التالي:

نفترض أن لدينا اثنين من الملاحظين (أ، ب) طُلب منهما أن يلاحظا مائتي معلم، وتصنيفهم في إحدى ثلاث فئات هم متفاعل مرتفع، متفاعل متوسط ، متفاعل منخفض. والجدول التالي يوضح ذلك:

ملاحظ أ / ملاحظ ب	تفاعل مرتفع	تفاعل متوسط	تفاعل منخفض	إجمالي بالنسبة للملاحظ أ
تفاعل مرتفع	٨٨	١٤	١٨	١٢٠
تفاعل متوسط	١٠	٤٠	١٠	٦٠
تفاعل منخفض	٢	٦	١٢	٢٠
إجمالي بالنسبة للملاحظ ب	١٠٠	٦٠	٤٠	٢٠٠

ويتضح من الجدول السابق أن الملاحظين قد اتفقا في ١٤٠ ملاحظة وهي مجموع القطر الرئيسي (٨٨ + ٤٠ + ١٢) وبناءاً على ذلك فإن النسبة المئوية للاتفاق = ١٤٠ / ٢٠٠= ٠,٧ وقد أوضحنا أن هذه النسبة تغفل تأثير عوامل الصدفة.

وقد قدم كوهين المعامل K لحساب الثبات بطريقة دقيقة وهذا المعامل يزودنا بتقدير درجة الاتفاق بعد استبعاد تأثير عوامل الصدفة وذلك باستخدام نفس المنطق المستخدم في تحديد التكرارات المتوقعة في كا*٢ ونوضح ذلك:

بالنسبة لفئة التفاعل المرتفع فإن القيمة المتوقعة أو التي ترجع إلى عوامل الصدفة تقدر من المعادلة = ١٠٠ × ١٢٠ / ٢٠٠ = ٦٠

وبالنسبة لفئة التفاعل المتوسط فإن القيمة المتوقعة أو التي ترجع إلى عوامل الصدفة تقدر من المعادلة = ٦٠ × ٦٠ / ٢٠٠ = ١٨

أما فئة التفاعل المنخفض فإن القيمة المتوقعة أو التي ترجع إلى عوامل الصدفة تقدر من المعادلة = ٤٠ × ٢٠ / ٢٠٠ = ٤

وبناءاً على ذلك فإن القيمة الكلية المتوقعة أو الناجمة عن عوامل الصدفة = مجموع نسب الفئات السابقة = ٦٠ + ١٨ + ٤ = ٨٢

ومعادلة كوهين في الصورة:

$$K = \frac{F_0 - F_e}{N - F_e}$$

حيث F_0 هي التكرارات الملاحظة التي اتفق عليها الملاحظان أي

F_0 = ٨٨ + ٤٠ + ١٢ = ١٤٠

F_e الاتفاق المتوقع أو الناتج عن الصدفة أي F_e = ٦٠ + ١٨ + ٤ = ٨٢

N العدد الكلي للأفراد أي N = ٢٠٠

$K = (140 - 82) / (200 - 82) = 0.49$

ويزداد معامل الثبات أو الاتفاق بين الملاحظين كلما اقتربت قيمة K من الواحد الصحيح، أما إذا كانت قيمة $K = 0$ فإن ذلك يعني أن الاتفاق بين الملاحظين = الاتفاق الراجع إلى الصدفة، بينما إذا كانت $K < 0$ فإن قيمة K تكون أقل مما هو متوقع من الصدفة.

ونخلص من ذلك إلى أنه من الضروري استخدام أكثر من ملاحظ في إجراء عمليات الملاحظة حتى نطمئن إلى ثبات عملية الملاحظة.

٣- ثبات الاستبيان

يشير صلاح السيد (١٩٩٥) إلى الطرق الإحصائية المستخدمة في حساب ثبات الأدوات منها ١) طريقة إعادة التطبيق. ٢) طريقة التجزئة النصية.
وقد سبق الإشارة إلى هاتين الطريقتين بالتفصيل في حساب ثبات الاختبارات.

بينما يحدد بدقة سعد عبد الرحمن (١٩٩٨، ٣٤٤) عدة طرق لحساب ثبات التناسق الداخلي منها:

١.معادلة كودر- ريتشاردسون٢٠:

تعتمد هذه المعادلة على حساب نسبة الأفراد الذين ينجحون في كل فقرة أو جزء من أجزاء الاستبيان وعلى مدى تباين درجات هذه الفقرات أو الأجزاء.
والمعادلة الأولى المستخدمة في هذه الطريقة هي معادلة كودر- ريتشاردسون٢٠ والمعروفة اختصاراً باسم(KR-20).

$$ر_{٢٠} = \frac{ن}{ن - ١} - \frac{مجـ (ص \times خ)}{ع^{٢}_{س}}$$

حيث $ر_{٢٠}$ ثبات الاستبيان كله، ن عدد فقرات الاستبيان ، خ نسبة الإجابات الخاطئة على الاستبيان ، ص نسبة الإجابة الصحيحة على الاستبيان ، $ع^{٢}_{س}$ تباين الاستبيان

٢. معادلة كودر- ريتشاردسون٢١:

هذه المعادلة أسهل من المعادلة السابقة، ولكنها تستخدم في حالة كون الفقرات متقاربة في مستوى صعوبتها. وبالتالي فهذه المعادلة(KR21) متقاربة في مستوى صعوبة الفقرات، متشابهة تقريباً ومع ذلك فإننا نحصل بهذه المعادلة على تقدير منخفض للثبات عن ذلك الذي نحصل عليه من تقدير الثبات بمعادلة كودر- ريتشاردسون٢٠، لأن الفقرات تتنوع في مستوى صعوبتها. والمعادلة هي:

$$ر_{٢١} = \frac{ن ع^{٢} - م (ن - م)}{(ن - ١) ع^{٢}}$$

حيث ن عدد فقرات الاستبيان،
م متوسط درجات الاستبيان،
$ع^{٢}$ تباين درجات الأفراد على الاستبيان.

وهذه المعادلة لا تحتاج لحساب نسبة الإجابات الصحيحة لكل فقرة من فقرات الاستبيان، وهي عملية مملة وشاقة خاصة في الاستبيانات الطويلة، وإنما تعتمد في حسابها على متوسط الدرجات وعلى تباين درجات الطلاب على الاستبيان.

٣. معادلة ألفا كرونباخ:

كثيراً من المقاييس النفسية لا تقوم على نظام الإجابات الثنائية (نعم ، لا) ، (موافق، غير موافق،.......) فهناك استبيانات تتطلب اختيار بديل من ثلاثة أو أكثر. عندئذ تكون أنسب المعادلات لحساب التناسق الداخلي هي معادلة ألفا كرونباخ التي في الصورة:

$$ر = \frac{ن}{ن - ١}\left(١ - \frac{مجـ\ ع^{٢}_{ب}}{ع^{٢}}\right)$$

حيث مجـ $ع^{٢}_{ب}$ مجموع تباينات الأسئلة كلها، ن عدد فقرات الاستبيان، $ع^{٢}$ تباين مجموع الأسئلة.

٤- طريقة الاحتمال المنوالي لحساب ثبات المفردات:

وتستخدم هذه الطريقة لحساب ثبات المفردات التي تعتمد إجاباتها على اختيار إجابة واحدة من اثنين أو في أسئلة الاستبيانات ويحسب معامل الثبات من القانون التالي:

$$معامل\ الثبات = \frac{ن}{ن - ١}\left(ل - \frac{١}{ن}\right)$$

حيث ن عدد الاحتمالات الاختيارية للإجابة على السؤال، ل الاحتمال المنوالي وهو أكبر تكرار نسبي لأي احتمال اختياري من احتمالات الإجابة على السؤال.

٤- ثبات المقابلة

يؤكد أحمد محمد (٢٠٠٠، ١٢٥) على أن ثبات المقابلة هو استقرار النتائج واتساقها وتجانسها وعدم تغيرها، بما يشير إلى الاعتماد عليها والثقة فيها. والثبات مفهوم يلحق كلاً من الاستجابة على أداة القياس، القائم بالقياس، القائم بالتصحيح، نظام التصحيح.

ويؤكد محمود حسن (١٩٩٦، ١٥٤) على أن التناسق الداخلي من أهم طرق تحديد ثبات المقابلة، فإذا وجهنا السؤال عن نفس الموضوع في صورتين مختلفتين وفي منطقتين مختلفتين من المقابلة، ووجدنا ارتباطاً مرتفعاً بين الإجابات عن السؤالين أمكن أن نعتبر ذلك مقياساً يتسم بالثبات.

وبصورة أكثر وضوحاً يحدد عزيز حنا وآخرون(١٩٩١) طرق تحديد ثبات المقابلة في النقاط التالية:

١. تطابق حكم شخصين أو أكثر بالنسبة لتقدير المعلومات.
٢. تطابق تسجيل شخصين أو أكثر لأنماط السلوك التي يبديها فرد أو جماعة من الأفراد، أو تطابق الدرجات أو الرتب التي يعطيها شخصين منفصلين لأفراد الجماعة في الموضوع المقاس.
٣. تطابق الدرجات والرتب التي يحصل عليها الأفراد عند إعادة المقابلة مرة أخرى.
٤. تطابق الدرجات المشتقة من النصف الأول من أسئلة المقابلة مع الدرجات المشتقة من أسئلة النصف الثاني من أسئلة نفس المقابلة.(طريقة التجزئة النصفية)

ويمكن تلخيص طرق حساب ثبات الأدوات في الجدول التالي:

جدول(٤)

الطرق المختلفة لحساب ثبات الأدوات

الطريقة / الأداة	الاختبار	الاستبيان	المقابلة	الملاحظة
إعادة التطبيق	✓	✓	✓	✓
التجزئة النصفية	✓	✓	✓	
الصور المتكافئة	✓			
التناسق الداخلي	✓	✓	✓	
ثبات الفاحصين	✓		✓	✓

الفصل الرابع

الفروض الإختبارية

أهداف الفصل:

في نهاية هذا الفصل يكون الباحث قادراً على:

- أن يتعرف على معنى الفرض الإحصائي.
- أن يتعرف على الطرق المختلفة لصياغة الفروض.
- أن يتعرف على مخاطر استخدام الفروض.
- أن يتعرف على كيفية معالجة الفروض الإحصائية.

أولاً مفهوم الفرض:

المقصود بالفروض هنا الفروض الإحصائية Statistical Hypotheses بمعنى الفروض التي تتعلق بالمجتمع الإحصائي المسحوبة منه العينة، أو توزيع هذا المجتمع أو معالمه كالمتوسط الحسابي أو النسبة في المجتمع، والفرض ما هو إلا تخمين أو استنتاج ذكي مبني على حيثيات معقولة أو منطقية ولكنه ليس مبنياً على حسابات دقيقة خاصة بالمجتمع لأننا نفترض أنه لا يمكن دراسة المجتمع بالكامل عن طريق الحصر الشامل بل نحاول استنتاج أو الاستدلال على مقاييس المجتمع باستخدام بيانات ونتائج العينة، ويُعرف (رجاء علام، ١٤٦،١٩٩٨) الفروض بأنها التفسيرات المبدئية التي يقوم بها الباحثون للمشكلة، كما أنها تعبر عن رأي الباحثين في النتائج المتوقعة للبحث، إذ تحدد الفروض النتائج المتوقعة من المتغيرات المذكورة في المشكلة، بينما يُعرِّف (أمين ساعاتي،٢٨،١٩٩٣) الفروض بأنها تفسيرات مقترحة للعلاقة بين متغيرين، أحدهما المتغير المستقل وهو السبب، والآخر المتغير التابع وهو النتيجة، ويُفرق (زكريا الشربيني،١٩،١٩٩٠) بين الفرضين الإحصائي والعلمي، حيث يُعرف الفرض العلمي بأنه حل مقترح لمشكلة أو قضية، وهذا الحل مصاغ بشكل استنتاجي للإجابة أو تخمين ذكي لحل القضية، ويتم التحقق منه في ضوء تحليل نظري لمعلومة سابقة وتتمتع بصفة العمومية، أما الفرض الإحصائي فهو إدعاء أو تصريح بخصوص مُعلم غير معروف، ويتم التحقق منه بأسلوب إحصائي، وقد يتعلق بأمور ليس لها صفة العمومية.

ويؤكد (عبد المنعم الدردير،٢٠٠٦ ،٤٥) أنه من الأخطاء الشائعة في البحوث العلمية أن يقوم الباحث بتغيير فروض بحثه، أو دراسته بعد معرفة نتائج التحليل الإحصائي، و ذلك ما أشارت إليه دراسة (شفاء عبد القادر،١٩٩٦، ٥) والتي هدفت إلى معرفة أنماط الأخطاء الأكثر شيوعاً في مضمون الفرضيات من حيث (الاشتقاق والصياغة، التحقيق الإحصائي) في رسائل الماجستير في كل من كليتي التربية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة وجامعة الملك سعود بالرياض، كما هدفت الدراسة أيضاً إلى التعرف إلى ما إذا كانت نسبة شيوع الأخطاء بجوانبها الثلاثة، وقوة الاختبار تختلف باختلاف (الكلية، القسم، الجنس) أم لا، وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن أكثر الأخطاء شيوعاً في رسائل الماجستير في كل من كليتي التربية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة وجامعة الملك سعود بالرياض هو التحقيق الإحصائي وعدم التحقق بصورة دقيقة من الأساليب المستخدمة في معالجة الفرضيات، واتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (عزو إسماعيل،١٩٩٨، ٢٥) والتي هدفت إلى معرفة الأخطاء الشائعة في تصميم البحوث التربوية لدى عينة من طلبة الدراسات العليا في الجامعات الفلسطينية، وتوصل الباحث إلى وجود أربعة عشرة خطأ شائعاً لدى طلبة هذه المؤسسة وهي (العنوان، المقدمة، المشكلة، التساؤلات أو الفروض، الأهمية، الأهداف، الدراسات السابقة، منهجية البحث، حدود البحث، عينة البحث، الأدوات، خطوات البحث، المراجع، الأخطاء المطبعية) حيث كانت النسب المتوقعة لتلك الهياكل أعلى من الحد الأدنى للخطأ الشائع (٥٠ر٠)، بينما كان الهيكلان (حدود البحث، عينة البحث) لا يمثلان خطأين شائعين لدى طلبة جامعة الأزهر بغزة، حيث كانت النسبة المتوقعة لهذين الهيكلين أقل من الحد الأدنى للخطأ الشائع، في حين يدل المجموع العام للهياكل الأساسية إلى وجود خلل في تصميم البحوث التربوية لدى طلبة هذه المؤسسة، إذ أن النسبة المتوقعة الإجمالية تعادل ٦٠ر٠. وقد أوصى الباحث بعقد دورات تدريبية لصناعة البحث التربوي والنفسي خاصة لطلبة الدراسات العليا في الجامعات الثلاث، من أجل التمرن على كيفية عمل بحث تربوي أو نفسي قائم على أسس علمية وفيه المعايير المنهجية الأساسية، وكذلك تدريبهم على البرامج

الإحصائية المختلفة وكيفية استخدامها في معالجة البيانات إحصائيا، وذلك مثل البرنامج الجاهز Statistical Product and Service Solutions والبرنامج الجاهز The Statistical Analysis System

ثانياً أهمية استخدام الفروض:

إن أهمية استخدام الفروض في البحث تعتمد على هدف البحث، فإذا كان البحث يهدف إلى الوصول إلى حقائق ومعارف فلا قيمة للفروض إذاً، أما إذا كان البحث يهدف إلى تفسير الحقائق والكشف عن الأسباب والعوامل وتحليل الظاهرة المدروسة فلابد من وجود فروض، ومهما كان الأمر فإن وجود الفروض في الدراسة يحقق الفوائد التالية:

١. أنها توجه جهود الباحث في جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالفروض، وبذلك توفر الكثير من الجهود التي يبذلها الباحثون في الحصول على معلومات سرعان ما يكتشفون عدم حاجتهم إليها.
٢. أنها تحدد الإجراءات والأساليب البحثية المناسبة لاختيار الحلول المقترحة.
٣. تقدم الفروض تفسيراً للعلاقات بين المتغيرات، فهي تحدد العلاقة بين المتغير المستقل والتابع.
٤. تمدنا بفروض أخرى وتكشف لنا عن الحاجة إلى أبحاث جديدة (ذوقات عبيدات وعبد الرحمن عدس وكايد عبد الحق، ١٩٨٢، ٢٥).

ثالثاًَ صياغة الفروض:

يشير رجاء علام (٢٠١١، ١٣٣) إلى أن صياغة الفروض تكون بإحدى الطريقتين:

١- الطريقة الاستقرائية.
٢- الطريقة الاستنباطية.

١- الطريقة الاستقرائية:

وفي هذه الطريقة يقوم الباحث بصياغة الفروض كتعميم من العلاقات التي لاحظها، أي أن الباحث يلاحظ السلوك، ويحاول تحديد اتجاهاته أو العلاقات المحتملة، ثم يفترض تفسيراًًُ لهذا السلوك الملاحظ، وفي هذه الطريقة يقوم الباحث بعمل ملاحظات، ثم يفكر في المشكلة، وينتقل بعد ذلك إلى البحوث السابقة للحصول على مؤشرات، ثم يقوم بعمل ملاحظات إضافية، وأخيراً يضع فرضاً يحاول فيه تفسير السلوك الملاحظ، ثم يختبر الفرض تحت شروط الضبط حتى يمكنه دراسة الفرض دراسة علمية ويتحقق من وجود العلاقة التي يفترضها بين المتغيرات (رجاء علام، ٢٠١١، ١٣٥).

٢- **الطريقة الاستنباطية:**

على العكس من الفروض التي تصاغ كتعميمات لما نلاحظه من علاقات، هناك فروض أخرى نستقها من النظريات، ومثل هذه الفروض لها ميزة أنها تؤدي بنا إلى نظام عام من المعرفة، فالمعرفة تصبح تراكمية لأنها تبنى على الحقائق والنظريات القائمة، والفرض الذي نحصل عليه من النظريات هو فرض استنباطي (رجاء علام، ٢٠١١، ١٣٥).

رابعاً معايير صياغة الفروض:

بعد صياغة الفرض وقبل اختباره إمبيريقياً، يجب تقويم الفرض كأداة من أدوات البحث لنتأكد من أنه يستوفي مجموعة من المعايير حتى يكون قابلاً للاختبار، وهذه المعايير هي:

١- الإيجاز في صياغة الفرض.
٢- أن يحدد الفرض علاقة بين المتغيرات.

٣- أن يكون للفرض قوة تفسيرية.

٤- قابلية الفرض للاختبار.

٥- أن يبنى الفرض على أساس منطقي مستمد من نظرية أو بحوث سابقة أو خبرة شخصية (رجاء علام، ٢٠١١، ١٣٨).

خامساً أنواع الفروض:

يميز (رجاء علام، ٢٠١١، ١٤٣) بين نوعين من الفروض هما: فرض البحث، الفرض الصفري، بينما يشير (عبد المنعم الدردير،٢٠٠٦ ،٤٤) إلى أنه يمكن صياغة الفروض بطريقتين: توضح العلاقة بين المتغيرين، أو وجود فروق بين المجموعتين فتسمى فروضاً مباشرة (فروض بحثية) ، أو تصاغ بشكل ينفي وجود العلاقة، أو الفروق فتسمى فروضاً صفرية، ومن خصائص الفرض الجيد كما أشار إليها عماد أحمد وآخرون (٣١،١٩٩٩) والتي تتمثل في:

- ✓ أن يتمثل في إجابة واحدة على مشكلة واحدة.
- ✓ إمكانية القبول أو الرفض في ضوء صياغته.
- ✓ يجب أن يكون الفرض أبسط إجابة للمشكلة.
- ✓ إمكانية الإجابة على الفرض في ضوء الواقع.

١- فروض مباشرة:

وهي عبارة عن جمل تقريرية أو إجرائية تُنبأ بنتائج البحث، وتسمى بالفروض العلمية أو فروض البحث، وهي مستقاة من النظريات والبحوث السابقة، وتنقسم إلى:

أ- فروض موجهة:

هي الفروض التي تحدد اتجاه الفرق، أو طبيعة العلاقة المتوقعة، فهي تشير إلى فروق متوقعه أو علاقة متوقعه بين متغيرات البحث مثل: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطلبة واتجاهات الطالبات نحو التعليم المختلط ،لصالح الطلبة ".

ويستخدم الباحث اختبار دلالة الطرف الواحد(الذيل الواحد) One Tailed Test، في الكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق الناتجة.

ويمكن صياغة الفرض السابق على النحو الآتي: " توجد علاقة موجبة بين اتجاهات الطلبة واتجاهات الطالبات نحو التعليم المختلط، لصالح الطلبة" وهذا فرضا موجهاً.

وصياغة الفرض الموجه تختلف عن صياغة الفرض الصفري في أمرين هما: وجود علاقة، أو فروق وتحديد اتجاه العلاقة أو الفروق، ويعتمد توجيه الفرض على نتائج البحوث والدراسات السابقة، أو خبرة الباحث العلمية، أو وجود أدلة لدى الباحث تدعم صياغة هذه الفروض.

ب- فروض غير موجهة:

وهي تلك الفروض التي لا يذكر فيها اتجاه الفرق، أو نوع العلاقة، ويذكر فقط أن هناك فرقاً أو هناك علاقة وهي فروض محايدة، مثل: " يوجد اختلاف بين متوسطي درجات ذكاء الذكور ودرجات ذكاء الإناث ". أو " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطلبة واتجاهات الطالبات نحو التعليم المختلط ".

٢- فروض صفرية:

الفرض الصفري ينفي ما يتوقعه الباحث، أي يشير إلى عدم وجود علاقة بين المتغيرات مثل: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطلبة واتجاهات الطالبات نحو التعليم المختلط ".

وهنا ينفي الباحث وجود فروقا بين اتجاهات الطلبة والطالبات لذا يستخدم الباحث اختبار دلالة الطرفين في الكشف عن الدلالة الإحصائية (رجاء علام، ٢٠١١، ١٤٨).

الفرض الصفري ينفي ما يتوقعه الباحث ، أي يشير إلى عدم وجود علاقة بين المتغيرات مثل: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطلبة واتجاهات الطالبات نحو التعليم المختلط ".

وهنا ينفي الباحث وجود فروقا بين اتجاهات الطلبة والطالبات لذا يستخدم الباحث اختبار دلالة الطرفين في الكشف عن الدلالة الإحصائية.

ولكن سؤال يفرض نفسه الآن لماذا يلجأ الباحثون إلى استخدام الفروض الصفرية بكثرة في بحوثهم؟

لكي نتعرف على الجواب فهناك عدة أسباب أدت إلى استخدام الباحثون الفروض الصفرية بكثرة منها:

- الفرض الصفري أكثر سهولة وأكثر تحديداً، وبالتالي يمكن قياسه بموضوعيه والتحقق من صحته.
- بسبب تعارض نتائج البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بموضوعات بحوثهم.
- عدم وجود دراسات سابقة مرتبطة بهذا الموضوع.

وبالرغم من ذلك فهناك عيوب للفرض الصفري منها:

- يمكن رفضه إذا كان حجم العينة كبير جداً، وهذا يجعل الباحث في حيرة ، هل الدلالة الإحصائية راجعة لكبر حجم العينة أم أنها ترجع إلى تأثير المعالجة، أو المتغيرات المستقلة؟ وبالتالي فإنه من الأفضل للباحث هنا إذا ما أراد مستوى دقة عالٍ لنتائج التحليل الإحصائي أن يلتزم بالفرض الإحصائي الموجه، نظراً لأنه يمكن البرهنة رياضياً وإمبريقياً على أن مستوى قوة الاختبار الإحصائي يزداد إذا كان الفرض البديل موجهاً لمستوى دلالة وحجم تأثير معين Effect Size للمعالجة أو متغيرات البحث.

ومن أنواع الفروض الصفرية والتقريرية (المباشرة أو العلمية) يمكن صياغة الأنواع الفرعية الآتية:

١- فروض فارقة:

وهي خاصة بالكشف عن الفروق بين متوسطات درجات المجموعات موضع المقارنة مثل:

- توجد فروق داله إحصائية بين متوسطي درجات ذكاء البنين ودرجات ذكاء البنات، لصالح البنين(فرض موجه).
- لا توجد فروق داله إحصائية بين متوسطي درجات ذكاء البنين ودرجات ذكاء البنات(فرض صفري).

ويجب أن نلتفت إلى أن صياغة الفروض الفارقة في حالة استخدام الاختبارات الإحصائية اللابارامترية تكون الفروق بين رتب الدرجات وليست بين متوسطات الدرجات مثل: " لا توجد فروق دالة إحصائياً بين رتب درجات ذكاء البنين ورتب درجات ذكاء البنات ".

٢ . فروض ارتباطيه (علاقة):

وهي خاصة بإيجاد العلاقات بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة موضوع الدراسة مثل:

- لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين الذكاء ووجهة الضبط لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (فرض صفري).
- توجد علاقة دالة إحصائياً بين الذكاء ووجهة الضبط لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية (فرض غير موجه).
- توجد علاقة موجبة دالة إحصائياً بين الذكاء ووجهة الضبط الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية(فرض موجه).

٣ . فروض تفاعلية :

وهي خاصة بالكشف عن أثر تفاعل المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة موضوع الدراسة مثل:

- لا يوجد تفاعل دال إحصائياً بين نوع الطلاب (ذكور وإناث) وتخصصهم الأكاديمي (علمي، أدبي) يؤثر في تحصيلهم الدراسي.
- يوجد تفاعل دال إحصائياً بين نوع الطلاب (ذكور وإناث) وتخصصهم الأكاديمي (علمي، أدبي) يؤثر في تحصيلهم الدراسي.

٤ . فروض تنبؤية:

وهي خاصة بالتنبؤ بدرجات المتغيرات المستقلة من خلال معرفة درجات المتغيرات التابعة، أو التنبؤ بدرجات المتغيرات التابعة من خلال معرفة درجات المتغيرات المستقلة مثل:

- يمكن التنبؤ بدرجات التلاميذ في الجبر (متغير تابع) من خلال درجاتهم في الهندسة (متغير مستقل).
- يمكن التنبؤ بدرجات التلاميذ في الهندسة (متغير تابع) من خلال درجاتهم في الجبر (متغير مستقل).

٥. فروض إكلينيكية:

وهي خاصة بالكشف عن الأسباب المؤدية إلى حدوث ظاهرة نفسية معينة أو التنبؤ بسلوك الفرد في المستقبل ، وتقييم حالة المريض بعد العلاج ، وتحديد وتوجيه التدخل العلاجي عن طريق تطبيق الاختبارات الإسقاطية، أو المقابلات مع أفراد عينة البحث، وبالتالي فهي فروض غير إحصائية يتم صياغتها غالباً في صورة تقريرية، أو صيغة خبرية.

ولكي يستطيع الباحث أن يختبر الفرض المباشر، أو الفرض الصفري لابد أن يقرر في البداية هل يختبره كيفياً أم كمياً، ففي حالة البحوث التاريخية يكون اختبار الفرض كيفياً وذلك بالكشف عن أدلة وبراهين تنطوي على حقائق تثبت قبول الفرض، أو عدم قبوله، أما في حالة البحوث التجريبية والوصفية فإن اختبار الفرض يصبح كمياً وفي حالة الاختبار الكمي للفرض لابد من استخدام بعض المعالجات الإحصائية.

سادساً اختبار الفروض:

يتضمن اختبار الفرض الخطوات التالية:

١- أن يحدد الباحث في عبارات إجرائية العلاقات التي يمكن ملاحظتها عندما يكون الفرض صحيحاً.
٢- صياغة الفرض الصفري.
٣- اختيار المنهج الذي سوف يسمح بالملاحظة أو التجربة أو كلاهما، لبيان ما إذا كانت توجد علاقة بين المتغيرات أم لا.
٤- جمع وتحليل البيانات الإمبيريقية.
٥- أن يحدد الباحث إذا كان ما لديه من أدله كاف لرفض الفرض الصفري (رجاء علام، ٢٠١١، ١٤٩).

سابعاً أهمية استخدام الفروض:

إن أهمية استخدام الفروض في البحث يعتمد على هدف البحث، فإذا كان البحث يهدف إلى الوصول إلى حقائق ومعارف فلا قيمة للفروض إذاً، أما إذا كان البحث يهدف إلى تفسير الحقائق والكشف عن الأسباب والعوامل وتحليل الظاهرة المدروسة فلابد من وجود فروض، ومهما كان الأمر فإن وجود الفروض في الدراسة يحقق الفوائد التالية:

- ✓ أنها توجه جهود الباحث في جمع المعلومات والبيانات المتصلة بالفروض. وبذلك توفر الكثير من الجهود التي يبذلها الباحثون في الحصول على معلومات سرعان ما يكتشفون عدم حاجتهم إليها.
- ✓ أنها تحدد الإجراءات والأساليب البحثية المناسبة لاختيار الحلول المقترحة.
- ✓ تقدم الفروض تفسيراً للعلاقات بين المتغيرات، فهي تحدد العلاقة بين المتغير المستقل والتابع.
- ✓ تمدنا بفروض أخرى وتكشف لنا عن الحاجة إلى أبحاث أخرى جديدة.(ذوقات عبيدات وآخرون، ١٩٨٢).

سابعاُ مخاطر اختبار الفروض:

يستخدم أغلب الباحثين في التربية وعلم النفس اختبار الفرض الصفري، إلا أن هذا الأسلوب رغم قوته ليس خالياً من العيوب، فهو لايضمن الوصول إلى نتائج دقيقة وصادقة بالنسبة للعلاقات بين المتغيرات، وتحدث كثير من الأخطاء الشائعة بين الباحثين مثلاً في الدراسات التي تتم على عينات كبيرة، وبالتالي يكون لها قوة كبيرة، كثيراً ما تعطينا نتائج دالة رغم أن هذه النتيجة قد تكون أقل من أن يعتد بها، لنفرض بالمثال أنه أُجري اختباراً في الميول واختباراً في الذكاء على عينة مكونة من ٢٠٠٠ طالب في الصف الأول الثانوي، وحصلنا على معامل ارتباط قدره ٠,٤٤ هذه النتيجة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ويمكن على أساسها رفض الفرض الصفري وبالتالي توجد علاقة إرتباطية دالة إحصائياً بين درجات الطلاب في اختباري الميول والذكاء. ولكن ما قيمة ارتباط يكاد يكون صفراً فبحساب معامل التحديد وهو مربع معامل الارتباط يكون الناتج ٠,٠٠٠٢ أي مقدار التباين المشترك بين المتغيرين (الميول والذكاء) ٠,٠٠٠٢أي لا يوجد ارتباط بين المتغيرين، وبالمثل إذا حصلنا على قيمة لاختبار"ت" = ١,٦٤٥ فإننا نجد أن هذه القيمة دالة عند مستوى ٠,٠٥ ويمكن على أساسها قبول الفرض البديل بوجود فروق دالة بين المتوسطات، ولكن إذا كان الفرق الفعلي بين المتوسطين يقل عن ٠,٥ فلا يمكن اعتبار هذا فرقاً يعتد به، لأن دلالته ترجع إلى كبر حجم العينة التي أجري عليها الاختبار (رجاء علام، ٢٠١١، ١٥١).

الفصل الخامس

الأساليب الإحصائية البارامترية واللابارامترية

أهداف الفصل:

في نهاية هذا الفصل يكون الباحث قادراً على:

- أن يتعرف على مفهوم الأساليب الإحصائية البارامترية.
- أن يتعرف على مفهوم الأساليب الإحصائية اللابارامترية.
- أن يتعرف على مميزات الأساليب الإحصائية البارامترية.
- أن يتعرف على عيوب الأساليب الإحصائية البارامترية.
- أن يتعرف على مميزات الأساليب الإحصائية اللابارامترية.
- أن يتعرف على عيوب الأساليب الإحصائية اللابارامترية.

أ- الاختبارات الإحصائية البارامترية:

الأساليب البارامترية التي يطلق عليها البعض الطرق البارامترية هي الأساليب التي تتطلب استيفاء افتراضات معينة حول المجتمع الذي سحبت منه عينة البحث، ومن هذه الافتراضات مثلا أن يكون توزيع المجتمع طبيعياً أو تجانس التباين (زكريا الشربيني، ٢٠٠١، ٩٨).

ويشير (عبد المنعم الدردير،٢٠٠٦، ٣٥) إلى أن الإحصاء البارامتري هو أحد أنواع الأساليب الإحصائية الاستدلالية، التي تهتم بالكشف والاستدلال على المجتمع اعتماداً على ما توافر من بيانات لدى الباحث خاصة بالعينة المأخوذة من هذا المجتمع، كما تتناول أساليب اتخاذ القرارات الإحصائية، أي أن الإحصاء الاستدلالي يهتم بمشكلة الاستدلال على خصائص المجتمعات استناداً إلى معلومات نحصل عليها من العينات، ويختلف الإحصاء الاستدلالي عن الإحصاء الوصفي الذي يهتم بتنظيم البيانات وعرضها في جداول ورسوم بيانية، أو أشكال هندسية، وحساب مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال)، ومقاييس التشتت (المدى، الانحراف المعياري، التباين).

ويُستخدم الإحصاء البارامتري في حالة العينات الكبيرة التي يشترط فيها توفر معلومات عن مجتمعاتها مثل أن يكون توزيع البيانات توزيعاً اعتداليا، تجانس التباين، العينات العشوائية، خطية العلاقة، واستقلال العينات، ويُستخدم فقط مع البيانات التي تكون عددية حقيقية، أي مع البيانات التي تكون من نوع النسبة، أو المسافة. ويُعد الإحصاء البارامتري أدق وأكثر كفاءة من الإحصاء اللابارامتري، كما أنه أكثر حساسية لخصائص البيانات التي تم جمعها، ويؤخذ على الإحصاء البارامتري أنها أكثر صعوبة عند حسابها، بالإضافة إلى محدودية نوعية البيانات التي يمكن اختبارها بواسطة هذه الأساليب، كما أنها تستغرق وقتاً وجهداً في تطبيقها (عبد المنعم الدردير، ٢٠٠٦، ٣٦).

مميزات الاختبارات الإحصائية البارامترية:

١. النتائج التي نحصل عليها من أغلب الاختبارات الإحصائية البارامترية تكون دقيقة.
٢. تستخدم في العينات الكبيرة.
٣. تستخدم مع مستويات القياس الفترية والنسبية.

عيوب الاختبارات الإحصائية البارامترية:

١. تحتاج إلى توافر بعض القيود على التوزيع كإعتدالية التوزيع وتجانس التباين.
٢. تستغرق وقت وجهد كبير.
٣. أكثر صعوبة عند حسابها (صلاح علام، ٢٠١٠، ٣٩).

وسنلقي الضوء على الأساليب الإحصائية البارامترية الشائعة الاستخدام من قبل الباحثين في معالجة بيانات رسائلهم:

أولاً مقاييس النزعة المركزية

١- المتوسط الحسابي:

يعرف المتوسط الحسابي على أنه القيمة المتمركزة في منتصف مجموعة من القيم، ويمكن تعريفه لمجموعه من القيم إحصائياً بأنه يساوي مجموع هذه القيم مقسوماً على عددها. ويمكن حسابه من هذه المعادلة في حالة الدرجات الخام: زكريا الشربيني(٢٠٠٧، ٨١)

م = مجـ س / ن

حيث س درجة المفحوص ، ن عدد أفراد العينة

ويمكن حساب المتوسط الحسابي من تكرار الدرجات من المعادلة:

م = مجـ (س × ك) / مجـ ك

حيث ك التكرار

٢- الوسيط:

يُعرف الوسيط بأنه النقطة التي تقع تماما في منتصف توزيع الدرجات بحيث يسبقها نصف عدد الدرجات ويتلوها النصف الآخر.

طرق حساب الوسيط:

١- من الدرجات الخام:

نرتب أولا الدرجات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً ثم نطبق أحد هذين القانونين لحساب الترتيب:

ترتيب الوسيط = (ن + ١) / ٢ وذلك في حالة ن عدد فردي.

ترتيب الوسيط = ن / ٢ ، (ن +٢) / ٢ وذلك في حالة ن عدد زوجي.

٢- حساب الوسيط من تكرار الدرجات:

في هذه الحالة نستخدم المعادلة التالية:

الوسيط = ل + ف× (ن / ٢ – ت ق) / ت

حيث ل الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط. ن عدد الدرجات. ف مدى فئة الوسيط.

ت تكرارا فئة الوسيط. ت ق التكرار المتجمع الصاعد للفئة السابقة لفئة الوسيط.

٣- المنوال:

يدل المنوال على أكثر الدرجات شيوعاً، أو بمعنى أدق هو النقطة التي تدل على أكثر درجات التوزيع تكراراً.

ويحسب المنوال من خلال الاستدلال على أكثر الدرجات تكرارا تكون هي المنوال.

العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية:

✓ تنطبق جميع مقاييس النزعة المركزية على بعضها البعض وتتساوى جميع قيمها في التوزيع التكراري الإعتدالي، بمعنى إذا كانت قيمة المتوسط مساوية للوسيط والمنوال كان التوزيع اعتدالي.

✓ أما إذا اختلفت قيمة المتوسط عن الوسيط والمنوال اتخذ التوزيع شكلاً ملتوياً وهناك نوعان من الالتواء هما:

☒ التواء موجب وذلك إذا كان ترتيب مقاييس النزعة المركزية كما يلي:

المتوسط الحسابي > الوسيط > المنوال.

☒ التواء سالب وذلك إذا كان ترتيب مقاييس النزعة المركزية كما يلي:

المتوسط الحسابي < الوسيط < المنوال.

قياس الالتواء:

عندما لا ينطبق المتوسط على الوسيط والمنوال يكون التوزيع ملتوي وفي هذه الحالة نحسب الالتواء من القانون التالي:

$$\text{الإلتواء} = \frac{\text{المتوسط الحسابي} - \text{المنوال}}{\text{الإنحراف المعيارى}}$$

كيف يختار الباحث مقياس النزعة المركزية المناسب عند تحليل البيانات ؟

إن أول ما يجب أن يأخذه الباحث في الاعتبار عند اختيار مقياس النزعة المركزية عند تحليل بياناته هو:

✓ مستوى القياس المناسب للبيانات. فإذا كان مستوى القياس الخاص بالبيانات اسمياً يكون المنوال أو الوسيط هو أفضل مقاييس النزعة. أما إذا كان مستوى القياس فترياً فإنه يمكن في هذه الحالة استخدام أي من المتوسط الحسابي أو الوسيط أو المنوال.

✓ والاعتبار الثاني الذي يجب مراعاته عند اختيار مقياس النزعة المركزية هو الغرض من استخدامه. فإذا كان الباحث يود مجرد وصف البيانات بدرجة أفضل، فالمهم هنا هو أن يكون مقياس النزعة المركزية معبَّراً حقيقياً عن البيانات التي يمثلها.

ثانياً: معامل ارتباط بيرسون

يشير الارتباط إلى العلاقة القائمة بين متغيرين س، ص وكلما زادت نسبة المتغير س تأثر بذلك المتغير ص بالزيادة أو النقصان.(Richard Lowry,2010)

ومعامل الارتباط هو مقياس إحصائي يُستخدم إذا كان مستوى القياس فترياً أو نسبياً. وتوجد أنواع أخرى من معاملات الارتباط تستخدم إذا كان مستوى القياس اسمياً أو رتبياً. كما توجد أنواع معينة من معاملات الارتباط تستخدم في حالات خاصة. وعلى الرغم من اختلاف أنواع معاملات الارتباط إلا أن معظمها يعد حالات خاصة من معامل ارتباط بيرسون. ويتوقف اختيار الباحث لأي نوع من هذه الأنواع على العوامل التالية:

٤) مستوى قياس كل متغير (اسمي، رتبي، فتري، نسبي).
٥) شكل توزيع البيانات (متصل أم منفصل).
٦) خصائص توزيع البيانات (مستقيم أم منحنى).

ويمكن حساب معامل بيرسون من الصيغة التالية:

$$ر = \frac{ن\ مجـ(س \times ص) - مجـ س \times مجـ ص}{\sqrt{[ن\ مجـ س^2 - (مجـ س)^2][ن\ مجـ ص^2 - (مجـ ص)^2]}}$$

حيث ن= عدد أفراد العينة س= درجات العينة في التطبيق الأول .
ص= درجات العينة في التطبيق الثاني.

وهذه الصيغة أفضل كثيراً من الصيغ الأخرى لأنها تبسط من العمليات الحسابية المطلوبة.

خواص معامل الارتباط:

- ✓ لا تتأثر قيمة معامل الارتباط إذا ما تم تحويل أي من المتغيرين أو كليهما إلى متغيرات أخرى وذلك بطرح رقم ثابت أو إضافة رقم ثابت .
- ✓ تنحصر قيمة معامل الارتباط بين -١ ، +١ .

فإذا كانت ر= ١ فإن ذلك يعني وجود علاقة تامة موجبة، ثم تنقص تدريجياً كلما بعدت عن الواحد حتى تصل إلى الصفر حيث لا توجد علاقة بين المتغيرين.

أما إذا كانت قيمة ر= -١ فإن ذلك يعني وجود علاقة تامة سالبة، ولا توجد حدود عامة لتفسير قيمة معامل الارتباط بين صفر، + ١ أو صفر ، -١ وعلي أي حال يمكن الاسترشاد بالقيم التالية:

صفر إلى ٠,٣ قدر ضئيل من الارتباط يمكن إهماله.

٠,٣ إلى ٠,٥ منخفض، ٠,٥ إلى ٠,٧ ارتباط متواضع، ٠,٧ إلى ٠,٩ قوي، ٠,٩ إلى ١ قوي جداً.(مصطفى زايد، ١٩٨٨، ٢٦٣)

ويشير صلاح أبو علام(٢٠٠٠، ٢٧١) **للفروض التي يستند إليها معامل ارتباط بيرسون:**

يستند معامل ارتباط بيرسون إلى عدد من الفروض التي يجب أن يتحقق منها الباحث في المتغيرات التي يود دراسة العلاقة بينها وهي:

- ✓ معامل ارتباط بيرسون هو مقياس للعلاقة الخطية أو المستقيمة بين متغيرين، وفي حالة وجود علاقة غير خطية أو أقرب للانحناء يستخدم ما يسمى بنسبة الارتباط. والحقيقة أن كثيراً من المتغيرات النفسية ترتبط فيما بينها بعلاقة مستقيمة، فمثلاً نتوقع أن تكون العلاقة بين الاختبارات التي تقيس قدرات مرتبطة تكون مستقيمة ما دامت هذه الاختبارات تقيس جوانب مختلفة لمطلب سلوكي واحد.
- ✓ ليس من الضروري استخدام معامل ارتباط بيرسون فقط في حالات التوزيعات الاعتدالية. إذ ربما تختلف أشكال التوزيعات، ولكن يجب أن تكون متماثلة إلى حد ما وأحادية المنوال.

ثالثاً النسبة الحرجة و اختبار ت

١- النسبة الحرجة:

ويشير محمود عبد الحليم (١٩٨٩، ٣٤٣) إلى أن النسبة الحرجة هي إحدى طرق حساب دلالة الفروق بين المتوسطات، ولحساب النسبة الحرجة نحسب أولاً الخطأ المعياري للفرق بين متوسطين ثم نحسب النسبة الحرجة من المعادلة التالية:

$$\text{النسبة الحرجة} = \frac{\text{الفرق بين المتوسطين}}{\text{الخطأ المعياري للفروق بين المتوسطين}}$$

٢- اختبار" ت ":

مفهومه:

هو أحد الاختبارات النفسية التي تستخدم لمقارنة المتوسطات وإيجاد الفروق بين المجموعات.

ويستخدم اختبار ت في:

١- الكشف عن الفروق الجوهرية بين المجموعات.

٢- قياس دلالة الفروق بين المتوسطات المرتبطة وغير المرتبطة للعينات المتساوية وغير المتساوية.

الهدف من اختبار "ت ":

ويهدف اختبار "ت" إلى التأكد من أن الفروق بين المتوسطين الناتجين من عينتين إما فرق ثابت أي له دلالة أو أنه فرق ناتج عن طريق الصدفة وظروف اختيار العينة.

شروط استخدام اختبار ت:

يجب على الباحث قبل الشروع في تطبيق اختبار ت على مجموعات الدراسة لديه أن يدرس خصائص متغيرات البحث وذلك من حيث:

✓ **حجم العينة:**

يستخدم اختبار ت للعينات الصغيرة والكبيرة ولكن من الأفضل أن يكون حجم العينة أكبر من ٣٠ وإلا نستعيض عن اختبار ت باختبارات لابارا مترية مثل اختبار مان ويتني واختبار ويلكوكسن.

✓ **الفروق بين حجم عينتي البحث:**

من الأفضل أن يكون حجم العينتين متقارب فمن غير المعقول أن يكون حجم إحدى العينتين ٤٠٠ والأخرى ٥٠، وذلك لأن درجات الحرية التي نحسبها عن طريق حجم العينة لها دور كبير في الكشف عن دلالة اختبار ت.

✓ **تجانس العينتين:**

يقاس تجانس العينتين بقسمة التباين الأكبر على التباين الأصغر ويمكن حساب النسبة الفائية من العلاقة:

$$ف = \frac{ع_{١}^{٢}}{ع_{٢}^{٢}}$$

ولكي يتم التجانس يجب أن تكون ف غير دالة بمعنى تكون قيمة ف المحسوبة أصغر من قيمة ف الجدولية.

✓ **إعتدالية التوزيع التكراري لكل من عينتي البحث :**

ويقصد بالإعتدالية مدى تحرر التوزيع التكراري من الالتواء. والالتواء إما أن يكون سالباً أو موجباً ويمتد من – ٣ : + ٣ .

ويمكن حساب إعتدالية التوزيع لكل من العينتين عن طريق قانون الالتواء التالي:

$$\text{الإلتواء} = \frac{\text{المتوسط الحسابي} - \text{المنوال}}{\text{الإنحراف المعياري}}$$

وكلما اقترب الالتواء من الصفر كان التوزيع اعتدالياً.

الحالات المختلفة لاستخدام اختبار ت:

يشير صلاح مراد(٢٠٠٠، ٢٣٨) إلى وجود أربع حالات لاستخدام اختبار ت هي:

١. **حساب " ت " لمتوسطين غير مرتبطين وعينتين غير متساويتين:**

وتحسب قيمة ت من القانون التالي:

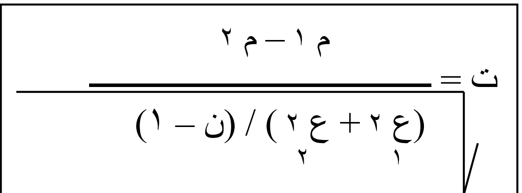
$$\text{ت} = \frac{\text{م}_1 - \text{م}_2}{\sqrt{\left(\text{ن}_1\text{ع}_1^2 + \text{ن}_2\text{ع}_2^2\right) / \left(\text{ن}_1 + \text{ن}_2 - 2\right) \left[1/\text{ن}_1 + 1/\text{ن}_2\right]}}$$

وذلك بدرجات حرية = ن١ + ن ٢ – ٢

٢- **حساب ت لمتوسطين غير مرتبطين وعينتين متساويتين:**

في حالة تساوي عدد أفراد العينة الأولى مع عدد أفراد العينة الثانية، أي ن ١ = ن ٢ = ن

فإن قانون ت يأخذ الشكل التالي:



$$\text{ت} = \frac{\text{م}_1 - \text{م}_2}{\sqrt{\left(\text{ع}_1^2 + \text{ع}_2^2\right) / \left(\text{ن} - 1\right)}}$$

٣- **حساب ت لمتوسطين مرتبطين وعينتين متساويتين:**

وذلك عندما نطبق الاختبار على مجموعة من الأفراد ونعيد تطبيق نفس الاختبار على نفس الأفراد ويمكن حساب قيمة ت من القانون التالي:

$$\text{ت} = \frac{\text{م}_{\text{ف}}}{\sqrt{\text{مجـ ح}^2_{\text{ف}} / \text{ن}\left(\text{ن} - 1\right)}}$$

حيث م ف متوسط الفروق ، مجـ ح ٢ ف يدل على مربعات انحرافات الفروق وذلك بدرجات حرية ن – ١

ولكي تكون قيمة ت ذات دلالة إحصائية يجب أن تكون قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية.

رابعاً حجم التأثير Effect Size

مفهوم حجم التأثير:

حجم التأثير هو الذي يقيس قوة العلاقة (التلازم) بين المتغيرات الموجودة في الدراسة، وقد أوضح هايز أن مستوى الدلالة الإحصائية بمفردها لا تخبرنا بشيء عن قوة التلازم بين المتغيرات، وكما قال ثومبسون بأن حجم التأثير هو الذي يوجه التفسير نحو ما هو مهم في البحث ويجلب الانتباه لقضية جدارة النتائج (Wilkinson, 1992).

ويرى كيلو (1998) Kellow أن أول ما يميز حجوم التأثير هو إمكانية تفسيرها بشكل مستقل عن حجم العينة، وهي مفيدة في تحديد المقدار الفعلي للفروق بين متوسطات المجموعات أو درجة التلازم بين المجموعات، ولذا فإنها تزود الباحثين بمعلومات تتجاوز حدود اختبارات الدلالة الإحصائية، وتمنحهم فهماً واضحاً للبيانات التي بين أيديهم.

ولقد أوجز هوستون (Huston(1993 فوائد مقاييس حجم التأثير على النحو التالي:

- ✓ حجم التأثير يشير إلى درجة وجود الظاهرة في المجتمع بمقياس متصل، بحيث يعني الصفر عدم وجود الظاهرة.
- ✓ تزود الباحثين بمؤشرات للدلالة العملية بخلاف اختبارات الدلالة الإحصائية.
- ✓ يمكن استخدامها في المقارنة الكمية بين نتائج دراستين أو أكثر كما هو مستخدم في التحليل البعدي.
- ✓ يمكن استخدامها في تحليل القوة الإحصائية لتحديد كم عدد العناصر المطلوبة في دراسة معينة.

تعريف حجم التأثير:

حجم التأثير هو ببساطة أي مقياس يخبر عن مدى تفسير المتغير التابع أو توقعه بواسطة المتغير المستقل.(Huston (1993

وغالباً ما يقيس حجم التأثير الاختلافات الملاحظة بين النتائج (Jason E. King (2002

أنواع حجم التأثير:

لاحظ بعض الباحثين مثل سنايدر وثومبسون (١٩٩٢) بأن هناك عدة مصطلحات تستخدم للإشارة إلى مقاييس حجم التأثير منها:

أ- مقاييس مقدار التأثير. ب- مقاييس مقدار التأثير التجريبي.

ج- مقاييس التباين المفسّر. د- مقاييس قوة التلازم.

هـ- مقاييس قوة العلاقة.

لكن كيرك (١٩٩٦) رأى بأن تلك المقاييس لحجوم التأثير يمكن أن تصنف في صنفين رئيسين هما:

أ- مقاييس الفروق وهي المشهورة بحجم التأثير. ب- مقاييس التباين المفسّر.

وهناك بعض المؤشرات التي يمكن الرجوع إليها لاستخدام حجم التأثير منها:

أ- **مؤشر حجم التأثير d لاختبار ت (T) للفروق بين المتوسطات:**

قدم كوهين مؤشر d لحجم التأثير لنتائج اختبار ت حسب المعادلة:

$$d = \frac{م١ - م٢}{ع}$$

حيث d هو مؤشر حجم التأثير، م١ ،م٢ هما متوسطي العينتين، ع الانحراف المعياري لإحدى العينتين (بافتراض تساويهما).

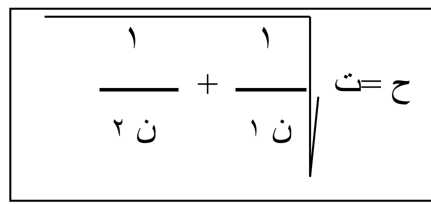
أما إذا كانت قيمة الانحراف المعياري للعينتين غير متساوية فإن قيمة الانحراف المعياري المستخدم في المعادلة السابقة يحسب كما يلي:

$$ع = \sqrt{\frac{ع_{١}^{٢} + ع_{٢}^{٢}}{٢}}$$

ويمكن حساب حجم التأثير عن طريق قيمة ت المحسوبة ولذلك حالتان هما:

١- إذا كانت العينتين مستقلتين:

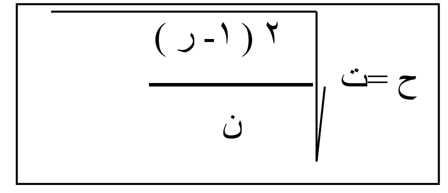
حجم التأثير في هذه الحالة يحسب من العلاقة التالية:



حيث ت هي القيمة المحسوبة، ن ١ ، ن ٢ هما حجمي العينتين.

٢- إذا كانت العينتين مرتبطتين:

حجم التأثير في هذه الحالة يحسب من العلاقة التالية:



حيث ت هي القيمة المحسوبة، ن هي حجم العينة، ر معامل الارتباط بين درجات القياسين.

ب- مؤشر حجم التأثير (f) لاختبار تحليل التباين (ف):

تعتمد المؤشرات التي تستخدم للدلالة على حجم الأثر في حالة استخدام تحليل التباين الأحادي لفحص فرضيات البحث على رصد نسبة التباين في المتغير التابع والمرتبط بتباين المتغيرات المستقلة وتتراوح هذه القيمة من صفر إلى ١ . ومن الأمثلة على هذه المؤشرات كما يشير يحيي نصار(٢٠٠٦، ٥١):

١-مؤشر مربع آيتا($\acute{\eta}^2$):

ويحسب مؤشر مربع آيتا من العلاقة التالية:

$$\text{مؤشر مربع إيتا} = \frac{\text{م م ع}}{\text{م م ك}}$$

حيث أن:

م م ع مجموع مربع الانحرافات الناتج عن أثر المعالجة، م م ك مجموع مربع الانحرافات الكلي.

ويشير صلاح مراد (٢٠٠٠، ٢٤٧) إلى أنه يمكن حساب حجم التأثير عن طريق مربع آيتا من قيمة ت المحسوبة وذلك من المعادلة:

$$\text{مربع إيتا} = \frac{ت^{٢}}{ت^{٢} + \text{درجات الحرية}}$$

ويحسب حجم التأثير بعد حساب مربع آيتا من العلاقة التالية:

$$F = ٢ \times \sqrt{\frac{\acute{\eta}^2}{١ - \acute{\eta}^2}}$$

٢- مؤشر مربع أوميجا:

ويعد هذا المؤشر أقل تحيزاً من مؤشر مربع آيتا ويمكن حسابه وفق المعادلة التالية:

$$\text{مربع أوميجا} = \frac{\text{م م ع} - (\text{ج} - ١)\ \text{و م خ}}{\text{م م ك} + \text{و م خ}}$$

م م ع مجموع مربع الانحرافات الناتج عن أثر المعالجة، م م ك مجموع مربع الانحرافات الكلي، ج عدد المجموعات أو عدد مستويات المتغير المستقل، و م خ متوسط مربع انحرافات الخطأ.

وفيما يتعلق بالحكم على مقدار مؤشر مربع آيتا أشار كوهين إلى اعتبار هذا المقدار صغيراً عندما يساوي ٠,٠١ وإلى اعتباره متوسط عندما يساوي ٠,٠٦ وإلى اعتباره كبيراً عندما يساوي ٠,١٤ .

ويمكن استخدام نفس المعايير للحكم على مؤشر مربع أوميجا نظراً لتقارب قيمة المؤشرين خاصة في العينات التي تزيد عن ١٠٠.

حجم الأثر للعينات الصغيرة مع مان ويتني وويلكوكسون

$$ر = \frac{٢(م١ - م٢)}{ن١ + ن٢}$$

م١ متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية ن١ عدد أفراد المجموعة التجريبية

م٢ متوسط رتب درجات المجموعة الضابطة ن٢ عدد أفراد المجموعة الضابطة

وتنحصر قيمة ر بين +١، - ١ (رشدي فام منصور، ١٩٩٧)

جدول(١)

المتوسط الحسابي وقيمة ر

لحجم التأثير للطلاب المعاقين سمعياً على البرنامج

الأبعاد	متوسط الرتب للتطبيق القبلي	متوسط الرتب للتطبيق البعدي	قيمة ر	الدلالة
سلوك.عدواني	٥,٧٥	١٠,٤٤	٠,٥٩	دال عند ٠,٠١
مشكلات.إنتباه	٤,٦	٩,٣٨	٠,٦٠	دال عند ٠,٠١
سلوك.جانح	٤,٧٥	٩,١٩	٠,٥٦	دال عند ٠,٠١
مقياس.المشكلات	٥,٤	٩,٦٢	٠,٥٣	دال عند ٠,٠١
لعب	٤,٧	٩,٢٥	٠,٥٧	دال عند ٠,٠١
تنظيم	٤,٧	١٠,٥٠	٠,٧٣	دال عند ٠,٠١
مهارات.جماعة	٥,٨	١٠,٣٨	٠,٥٧	دال عند ٠,٠١
اتصال	٤,٠٥	١٠,٠٦	٠,٧٥	دال عند ٠,٠١
مقياس.المهارات	٤,٩	١٠,٢٥	٠,٦٧	دال عند ٠,٠١
مشكلة	٤,٦٥	٩,٣١	٠,٥٨	دال عند ٠,٠١
عاطفة	٣,٩٥	٨,٩٤	٠,٦٢	دال عند ٠,٠١
مقياس.المواجهة	٣,٩٥	٨,٩٤	٠,٦٢	دال عند ٠,٠١

جدول(٢)

المتوسط الحسابي وقيمة ر

لحجم التأثير للطلاب العاديين على البرنامج

الأبعاد	متوسط الرتب للتطبيق القبلي	متوسط الرتب للتطبيق البعدي	قيمة ر	الدلالة
سلوك.عدواني	٥,٧٥	١٠,.٠٥	٠,٥٤	دال عند ٠,٠١
مشكلات.إنتباه	٤,٦	١٠,٨٠	٠,٧٨	دال عند ٠,٠١
سلوك.جانح	٤,٧٥	١٠,٤٠	٠,٧١	دال عند ٠,٠١
مقياس.المشكلات	٥,٤	١٠,١٠	٠,٥٩	دال عند ٠,٠١
لعب	٤,٧	١١,١٠	٠,٨٠	دال عند ٠,٠١
تنظيم	٤,٧	٩,٩٠	٠,٦٥	دال عند ٠,٠١
مهارات.جماعة	٥,٨	٩,٩٥	٠,٥٢	دال عند ٠,٠١
اتصال	٤,٠٥	١٠,٨٠	٠,٨٤	دال عند ٠,٠١
مقياس.المهارات	٤,٩	١٠,٧٠	٠,٧٣	دال عند ٠,٠١
مشكلة	٤,٦٥	١٠,٣٥	٠,٧١	دال عند ٠,٠١
عاطفة	٣,٩٥	١٠,٥٠	٠,٨٢	دال عند ٠,٠١
مقياس.المواجهة	٣,٩٥	١٠,٣٠	٠,٧٩	دال عند ٠,٠١

حدود معامل الارتباط (التأثير)

أقل من ٠,٥ ضعيف

من ٠,٥ إلى ٠,٨ متوسط

أكبر من ٠,٨ قوي

ويمكن حساب حجم الاثر للعينات الصغيرة عن طريق المعادلة والتي تصلح للعينات الصغيرة:

$$ر = \frac{Z}{\sqrt{ن}}$$ (Field, A., 2005, 7)

حيث ر مقدار التأثير، Z قيمة ويلكوكسون، ن حجم العينة

حدود معامل التأثير

أقل من ٠,٥ ضعيف

من ٠,٥ إلى ٠,٨ متوسط

أكبر من ٠,٨ قوي

خامساً تحليل التباينANOVA

يهدف تحليل التباين إلى دراسة الفروق بين المتوسطات الحسابية بين أكثر من مجموعتين. إذ يستخدم تحليل التباين لقياس الفروق القائمة لمجموعة من المتغيرات، كما يستخدم في التصميمات التجريبية بحيث يأخذ التحليل صفة التحليل الأحادي أو الثنائي أو الثلاثي.(فاروق السيد، ١٩٩٥، ١٠٥) ويستخدم عادة تحليل التباين إذا كانت العوامل مستقلة ويكثر استخدامه في مجال الاقتصاد والمال. (Pui-lam Leung,2006)

مفهوم تحليل التباين:

يشير محمد عبد السلام (١٩٩٨، ٥٩) إلى أن التباين هو مربع الانحراف المعياري، أي أنه خارج قسمة مجموع مربعات الانحراف عن المتوسط الحسابي ÷ (على) عدد الأفراد، ونلجأ إلى تحليل التباين لمعرفة إذا كانت النتائج الجزئية التي حصلنا عليها من مصادر مختلفة متفرقة أم لا. وأهم أداة في هذا التحليل هي اختبار "ت" وذلك لمعرفة ما إذا كان الفرق بين متوسطي مجموعتين فرقاً جوهرياً أم يرجع إلى الصدفة.

وتحليل التباين هو عملية يقصد بها تقسيم مجموع مربعات الانحرافات عن المتوسط الحسابي إلي مكوناته وإرجاع كل من هذه المكونات إلي مسبباتها.

وطريقة تحليل التباين تفيد في مقارنة عدد من المعاملات يزيد عن اثنين. وتتلخص طريقة تحليل التباين في:

١- حساب المجموع الكلي لمربعات انحرافات كل المفردات في التجربة عن المتوسط العام .

٢- تقسيم هذا المجموع الكلي لمربعات الانحرافات Total Sum Squares إلي مكوناته طبقا للمصادر المسببة لها والذي يختلف عددها طبقا للتصميم المستعمل في التجربة.

٣- تقسم درجات الحرية الكلية طبقا للمصادر السابقة أيضا.

٤- تدون النتائج في جدول يسمي جدول تحليل التباين ANOVA ترتب فيه مصادر الاختلافات حسب التصميم الإحصائي المستعمل ويسهل هذا الجدول عمل اختبار معنوية المعاملات.

ويشير محفوظ جوده (٢٠٠٨، ١٧) إلى أن هناك أربعة مصادر للتباين في المتغير التابع هي :

١- التباين الناتج عن المتغير المستقل الأول .
٢- التباين الناتج عن المتغير المستقل الثاني .
٣- التباين الناتج عن التفاعل بين المتغيرين المستقلين .
٤- التباين الناتج عن خطأ القياس .

أما عن شروط استخدام وتطبيق إجراء تحليل التباين الثنائي :

يؤكد صلاح مراد (٢٠٠٠، ٢٦٧) على وجود تشابه كبير بين تحليل التباين واختبار ت ويتضح ذلك من شروط تحليل التباين وافتراضاته التي يستند عليها ألا وهي:

١- يجب أن تكون البيانات المجمعة لكل متغير موزعه توزيعاً طبيعياً إلا أن عدم تحقيق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في دقة النتائج وذلك إذا زاد حجم العينة عن ١٥ مفردة لكل مستوى ولكل متغير.

٢- تجانس تباين المتغير التابع مع كل مستوى من مستويات المتغير المستقل ، إلا أنه من الممكن استخدام بعض الاختبارات البعدية في حالة عدم تجانس التباين .

٣- اختيار العينات بطريقة عشوائية بحيث تكون قيم المتغيرات مستقلة عن بعضها البعض

٤- يجب أن تكون وحدة القياس من مقاييس المسافة المنتظمة على الأقل .

ويشير عبد الرحمن العيسوي(١٩٩٥، ١٨٤) إلى وجود فروق بين مقياس " ت " وتحليل التباين، حيث يؤكد أن مقياس " ت " يصلح لقياس الدلالة بين مجموعتين فقط كالذكور والإناث أي بين متوسطين حسابيين فقط. ولكن في كثير من الأبحاث الواقعية يكون الباحث أمام عدد كبير من المتغيرات والعوامل التي يسعى لمعرفة أثر كل منها في وجود العوامل الأخرى ومع أخذها في الحسبان، في هذه الحالة لابد من استخدام منهج تحليل التباين. إضافة إلى ذلك ، هناك ميزة أخرى لتحليل التباين وهي الكشف عن مدى دلالة التفاعل بين العوامل.

سادساً :التحليل العاملي

تعريف التحليل العاملي:

إن واحداً من أكثر النماذج الإحصائية استخداماً في العلوم التربوية والاجتماعية هو بلا شك التحليل العاملي. (Alberto Maydeu, 2003) حيث يقوم هذا النوع من التحليل على معرفة المكونات الرئيسية للظواهر التي نخضعها للقياس ، ولذا يعد أدق وأقوى وسيلة لمعرفة الصدق الذي يسمى باسمه، أي الصدق العاملي وقد اقترن التحليل العاملي منذ نشأته الأولى بأبحاث الذكاء والقدرات العقلية ولذا يخلط كثير من العلماء بين العامل والقدرات في كتابتهم المختلفة ويرادفون بينهما مثل ثيرستون وألكسندر وهولزنجر وأغلبهم من الذين عاصروا النشأة الأولى لهذا التحليل وسلكوا مناهجه في أبحاثهم فاختلط عليهم الأمر لقصور نشاطهم على الناحية النفسية. (فؤاد البهي السيد ،١٩٧٨)

وتشير Mariana- Elena Balu إلى أن الغرض من التحليل العاملي هو اختيار المتغيرات العشوائية من بين أعداد كبيرة وتقليل هذه العوامل إلى عدد أقل، لكن التطبيقات الواسعة الخصبة للتحليل العاملي في ميادين التجارة والطب والعلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية وغيرها من الميادين المختلفة تؤكد ضرورة التفرقة العلمية الواضحة بين العامل والقدرة ، فالعامل يلخص الارتباطات القائمة بين الظواهر المختلفة وتفسر القدرة هذا العامل في ميدان النشاط العقلي المعرفي ، كما تفسر السمة ذلك العامل في النواحي المزاجية الشخصية فالعامل بهذا المعنى هو الصورة الإحصائية الرياضية للقدرات ولغيرها من النواحي التطبيقية الأخرى ، والقدرات هي إحدى التفسيرات النفسية للعوامل.

ويعرف محمود عبد الحليم (١٩٩٤) التحليل العاملي بأنه طريقه إحصائية تتناول نتائج تطبيق الاختبارات النفسية والتربوية بالتحليل بهدف الكشف عن العوامل المشتركة التي تؤثر في الظاهرة موضوع الدراسة وينتهي إلى تلخيص المتغيرات المتعددة التي يحللها إلى عدد قليل من العوامل .

بينما يشير ميخائيل أسعد (١٩٩٠) إلى أن التحليل العاملي هو طريقه لتحديد عدد المتغيرات المؤسسة لعدد من القياسات وطبيعتها . إنه طريقه لتحديد ق من المتغيرات العميقة (العوامل) من عدد من طوائف القياسات ن ، وحيث تقل ق عن ن أي عن عدد المتغيرات المدروسة وقد يعرف التحليل العاملي أيضاً على أنه طريقه لاستخراج تباينات العامل العام من مجموعه من القياسات .

ويعرفه فؤاد أبو حطب (١٩٩١) على أنه الأسلوب الذي يصل بتفسير معامل الارتباط الموجب (الذي له دلالة إحصائية) إلى مستوى التعميم.

ويعرفه إبراهيم الفار(١٩٩٥) بأنه أسلوب إحصائي يسعى إلى تحديد الأبعاد أو العوامل التي تساعد في وصف ظاهرة معقدة.(عبد المجيد المالكي، ٢٠٠٠)

أما صلاح مراد (٢٠٠٠) فيرى أن التحليل العاملي هو طريقه إحصائية متعددة المتغيرات تستخدم في تحليل البيانات أو مصفوفات الارتباط (وهي معاملات ارتباط بسيط) ، أو مصفوفات البيانات (للمتغيرات وحواصل ضربها) ويكون الهدف هو توضيح العلاقات بين تلك المتغيرات وينتج عنها عدد من

المتغيرات الجديدة (المفترضة) تسمى بالعوامل، وعادة ما تكون البيانات هي درجات أفراد على متغيرات نفسيه أو اجتماعيه أو تربويه .

ويشير صلاح علام(٢٠٠٠، ٧٤٣) إلى أن تصميم وإجراء الدراسات العاملية يتطلب تصميماً وتنظيماً ينبثق من أهداف الدراسة وما تستند إلية من إطار نظري، ويمر بخطوات متتالية سعياً للتوصل إلى النتائج وتفسيرها. وتختلف هذه الخطوات باختلاف المنهجية المناسبة للفرضية أو التساؤل البحثي ويمكن تلخيص الخطوات الرئيسية التي تمر بها الدراسة العاملية إلى:

١. تحديد الهدف من الدراسة العاملية.
٢. صياغة الفرضية أو التساؤل البحثي المتعلق بالتحليل العاملي.
٣. تحديد نمط التحليل العاملي المناسب.
٤. تحديد نموذج التحليل العاملي المناسب.
٥. تحديد متغيرات الدراسة وعينة الأفراد أو الوحدات.
٦. تكوين مصفوفة الارتباطات.
٧. تحديد طريقة أو أسلوب التحليل العاملي والتوصل إلى مصفوفة التشبعات العاملية.
٨. تدوير مصفوفة التشبعات العاملية.
٩. تسمية العوامل وتفسيرها.
١٠. التوصل إلى تقديرات ودرجات العوامل.

شروط استخدام التحليل العاملي :

يستخدم كثير من الباحثين أساليب التحليل العاملي في دراساتهم سواء للتحقق من الصدق العاملي لأدوات الدراسة، أو للكشف عن أقل عدد من العوامل التي تفسر مجموعة من المتغيرات المتعلقة بظاهرة معينة يهتمون بدراستها. غير أنه ربما يساء استخدام هذه الأساليب وذلك بسبب قلة خبرة بعض الباحثين في المجالات النفسية والتربوية والاجتماعية؛ ولذلك نوضح شروط استخدام أسلوب التحليل العاملي وهي:

- ✓ **تقييم مدى ملائمة البيانات للتحليل العاملي :**

يوجد نقطتان أساسيتان ينبغي وضعهما في الاعتبار لتحديد ما إذا كانت مجموعه بيانات معينة ملائمة للتحليل العاملي ، وهما حجم العينة ، قوة العلاقة بين المتغيرات (البنود) وفي الواقع هناك اتفاق ضئيل بين المؤلفين فيما يتعلق بحجم العينة المفترض ، ولكن النصيحة العامة التي يمكن أن نأخذ بها هي أنه كلما زاد حجم العينة كان أفضل إذ تعتبر معاملات الارتباط بين المتغيرات في العينات الصغيرة أقل

موثوقية لأنها تميل للاختلاف من عينة أخرى . كما أن العوامل التي نحصل عليها من مجموعات البيانات الصغيرة لا يمكن تعميمها بشكل جيد بالمقارنة بالعوامل المستنتجة من عينات أكبر.

وقد تناول Tabachnick، Fidell هذا الموضوع واقترحا أن يكون حجم العينة على الأقل ٣٠٠ حالة حتى يمكن الاستخدام ولكنهما يعتبران أنه من الممكن الاكتفاء بحجم عينة أصغر (١٥٠ حالة) وذلك إذا كانت الحالة تحتوي على متغيرات تحديد عالية التشبع (أعلى من ٨٠) ، أما Stevens فيرى أن متطلبات حجم العينة التي يحددها الباحثون تقل بمرور السنين نظراً لزيادة الأبحاث التي تجرى على الموضوع .

ويؤمن بعض المؤلفين أن ما يهم ليس الحجم الإجمالي للعينة وإنما نسبة أفراد العينة للبنود فينصح Nunnally بنسبة ١٥ إلى ١ أي ١٥ حالة لكل بند من أجل استخدام التحليل العاملي . بينما يعتقد البعض أن ٥ حالات لكل بند هي نسبة ملائمة في معظم الحالات .

ولكن إذا كانت العينة أقل من ١٥٠ يجب أن نقرأ عن ذلك الموضوع .

أما عن الأمر الثاني الذي ينبغي وضعه نصب الأعين ، فهو قوة الارتباط بين البنود ، ينصح Fidell،Tabachnick بفحص مصفوفة الارتباط بحثاً عن معاملات أكبر من ٠,٣ فإذا وجدت معاملات ارتباط قليلة تتجاوز هذا المستوى فقد لا يكون التحليل العاملي مناسباً .

كما يوجد مقياسيين إحصائيين للمساعدة علي تقييم عاملية البيانات ألا وهما اختبار Barlett للتكورية ومقياس Kmo لكفاية العينة .

ولكي يصبح التحليل العاملي مناسباً ينبغي لاختبار التكورية أن يكون ذا دلالة ($p<0.05$) أو لابد لمؤشر Kmo أن يتراوح بين ٠ إلى ١ على أن تكون قيمته ٠,٦ على الأقل . (جولي بالانت ، ترجمة خالد العامري ، ٢٠٠٨) .

✓ **نواحي يجب مراعاتها قبل استخدام التحليل العاملي للمصفوفة:**

يجب أن ينطبق على المصفوفة الأسس والمبادئ الخاصة بالتحليل وأولها ، أن تكون أغلب معاملات الارتباط بالمصفوفة مستقيمة، وأن تكون كذلك معظم الانحرافات المعيارية للمتغيرات أقل من متوسطها الحسابي ، كما لابد من وجود معاملات صفرية أو قريبة من الصفر بين بعض المتغيرات ، ووجود معاملات ارتباط دالة بين متغيرات أخرى ، كذلك لابد إلى جانب النواحي التي تراعى في المصفوفة يجب أن تكون العينة متجانسة، وتكون المتغيرات المستخدمة مستقلة وتحدد طريقة ملأ خلايا المصفوفة في نهاية الأمر إما بوضع واحد صحيح أو أعلى معامل ارتباط أو معامل ثبات الاختبار. (محمود السيد، ١٩٨٦، ٤٣)

بعض الأخطاء الشائعة في استخدام التحليل العاملي:

ومن المناسب بعض العرض السابق لشروط استخدام التحليل العاملي أن نوضح بعض الأخطاء الشائعة في استخدام التحليل العاملي لكي يعمل الباحثون على تلافيها، وهي:

١. إجراء التحليل العاملي دون الاستناد إلى تصميم علمي دقيق يأخذ بعين الاعتبار الخطوات العشر التي تم ذكرها فيما سبق، وإنما يقوم الباحث مباشرة بجمع البيانات ويستخدم برامج الحاسوب الجاهزة في إجراء التحليل دون دراية كافية بهذه البرامج ومتطلباتها.

٢. استخدام عدد كبير من المتغيرات التجريبية في التحليل العاملي ليس بسبب أهميتها وإنما لتوافرها لدى الباحث؛ مما يؤدي إلى تعقيد إجراءات تدوير العوامل وتفسيرها. فعدد المتغيرات ينبغي أن يزيد عدة مرات عن عدد العوامل.

٣. عدم التحقق من الافتراضات التي يتطلبها التحليل العاملي في البيانات والمتعلقة بمستوى قياس المتغيرات وشكل توزيعاتها، فبعض الباحثين يستخدم متغيرات توزيعاتها ملتوية التواءً شديداً أو متعددة المنوال أو مقسمة تقسيماً ثنائياً.

٤. استخدام بيانات تتعلق بمتغيرات غير مستقلة من الوجهة التجريبية (متداخلة)، كأن يكون أحد المتغيرات مركب من المتغيرات الأخرى تركيباً خطياً، مثل درجات الذكاء ودرجات الاستعداد اللفظي وهكذا.

٥. عدم الاهتمام بعدد المتغيرات المشبعة بالعوامل، إذ ينبغي أن لا يقل عدد المتغيرات المشبعة بكل عامل عن ثلاثة متغيرات.

٦. استخدام متغيرات متشابهة في التحليل مما يؤدي إلى استخلاص عوامل من المستوى الأدنى في التنظيم الهرمي للعوامل. فلا يجوز مثلاً استخدام فقرتي استبيان متماثلتين، أو صورتين متكافئتين من اختبار أو مقياس معين

٧. عدم تصميم خطة انتقاء عينة الأفراد التي ستطبق عليها الاختبارات والمقاييس فأحياناً تكون العينة صغيرة الحجم أو متحيزة أو عينة مشتركة من البنين والبنات وفي حالة العينة المشتركة يفضل تحويل درجات كل منهما إلى درجات معيارية قبل إيجاد معاملات الارتباط.

٨. قلة عدد العوامل المستخلصة نتيجة عدم وجود عدد كبير من النقط في الفضاء متعدد الأبعاد، لذلك ينبغي أن يصمم الباحث دراسته بحيث يكون عدد المتغيرات كافياً لاستخلاص خمسة أو ستة عوامل متعامدة نسبياً على الأقل.

٩. استخدام معاملات ارتباط غير مناسبة مثل معامل فآي أو معامل الارتباط الرباعي دون التحقق من عدم مخالفة هذا المعامل للافتراضات التي يستند إليها في البيانات.

١٠. استخدام قيم اشتراكيات غير مناسبة في الخلايا القطرية لمصفوفة الارتباطات، كأن يضع الواحد الصحيح في هذه الخلايا عند استخدام التحليل العاملي الطائفي، مع العلم أن الواحد الصحيح يصلح إذا استخدم الباحث أسلوب المكونات الرئيسية.

١١. استخدام طرق غير مناسبة في تدوير المصفوفة العاملية، أو عدم الاستناد إلى محكات مناسبة في عملية التدوير.

١٢. تفسير العامل الأول الذي يتم استخلاصه على أنه عامل عام وإعطاء تسمية للعوامل دون فحص طبيعة هذه العوامل ومحتوى المتغيرات المتشبعة بها.

سابعاً : حساب معاملات السهولة والصعوبة والأوزان النسبية

بعد الانتهاء من إعداد مفردات الاختبار، فإنه ينبغي على مُعد الاختبار أن يقوم بعملية تحليل مفردات الاختبار وذلك عن طريق حساب معاملات السهولة والصعوبة ومعامل التمييز وسنلقي الضوء على هذه المعاملات:

١- مؤشر صعوبة وسهولة المفردات:

مؤشر الصعوبة هو المؤشر الذي يحدد مدى صعوبة المفردة بالنسبة للمفحوصين الذين يجيبون عليها وهو نسبة الأفراد الذين يجيبون على المفردة إجابة خاطئة ويمكن حساب مؤشر الصعوبة من العلاقة:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{خ}}{\text{ص} + \text{خ}}$$

حيث ص عدد الأفراد الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة، خ عدد الأفراد الذين أجابوا على المفردة إجابة خاطئة.

ويحسب معامل السهولة عن طريق المعادلة:

معامل السهولة = ١ ـ معامل الصعوبة

ونلاحظ أن معاملي السهولة والصعوبة تتراوح قيمهم بين صفر ، ‎+١

٢- معامل التمييز:

يطلق عليها أحياناً قوة المفردات وهي قدرة المفردة على التمييز بين أداء مجموعة المفحوصين الذين يجيدون الإجابة عن الاختبار ككل وأداء مجموعة المفحوصين الرديئة في الإجابة على نفس الاختبار.(محمود عبد الحليم، ١٩٩٧، ١٧٥)

وتوجد طريقتين لحساب مؤشر تمييز مفردات الاختبار وهما:

- الطريقة الأولى:

وهذه الطريقة سهلة ويمكن لمعد الاختبار أن يحسب معاملات التمييز بسهولة وذلك من خلال الخُطوات التالية:

١- ترتيب أوراق إجابات المفحوصين ترتيباً تنازلياً وفقاً لدرجاتهم في الاختبار ككل.

٢- فصل أوراق المفحوصين التي تمثل ٢٧ % الحاصلين على أعلى الدرجات وكذلك ٢٧ % من الحاصلين على أدنى الدرجات.

٣- حساب النسبة المئوية للمفحوصين الذين أجابوا على المفردة الأولى إجابة صحيحة من مجموعة الحاصلين على أعلى الدرجات وعددهم ٢٧ % من عدد المفحوصين وتسمى هذه النسبة بالنسبة الأعلى ورمزها ن أ .

٤- حساب النسبة المئوية للمفحوصين الذين أجابوا على المفردة الأولى إجابة صحيحة من مجموعة الحاصلين على أدنى الدرجات وعددهم ٢٧ % من عدد المفحوصين وتسمى هذه النسبة بالنسبة الأدنى ورمزها ن د .

٥- يتم حساب معامل التمييز من المعادلة:

معامل التمييز = ن أ – ن د

وتتراوح قيمة معامل التمييز بين + ١ : - ١ وعادة ما يتم اختيار المفردات التي تزيد معاملات تمييزها عن ٠,٢٠ .

الطريقة الثانية:

وهذه الطريقة تعتمد على حساب عدد المفحوصين بالنسبة للمجموعة العليا والدنيا ويمكن حساب معامل التمييز من العلاقة:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{ع}} \times ١٠٠$$

حيث ص عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة العليا.

س عدد المفحوصين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة الدنيا.

ع عدد الطلاب في إحدى المجموعتين العليا أو الدنيا.

ب- الاختبارات الإحصائية اللابارامترية:

الأساليب الإحصائية الاستدلالية تصنف إلى أساليب بارا مترية وأساليب لابارامترية، فمعظم الطرق الإحصائية الشائع استخدامها اليوم مثل اختبار الفروض، الانحدار الخطي، تحليل التباين ، تم تطويرها ما بين عام ١٨٠٠ وحتى عام ١٩٣٠ بحيث يمكن استخدامها من خلال الحاسوب(Giampiero & Mills, 2007, 5) فالأساليب اللابارامترية، والتي يطلق عليها البعض الطرق اللابارامترية، هي الأساليب التي تستخدم في الحالات التي لا يكون فيها نوع التوزيع الاحتمالي للمجتمع الأصل الذي سحبت منه العينة معروفاً أو في حالة عدم التحقق من اعتدالية التوزيع (زكريا الشربيني، ٢٠٠١، ٩٨) وهناك العديد من الأساليب اللابارامترية التي تستخدم في التحقق من صحة الفروض الإحصائية لا تتأثر بشكل التوزيع للمجتمع الأصل ولا بضرورة الاختيار العشوائي للعينة المستخدمة في البحث، فضلاً عن أنه إذا كانت الأساليب البارامترية تناسب البيانات على صورة الفئات والنسبة (مستوى القياس الفئوي والنسبي)، فإن الأساليب اللابارامترية تناسب البيانات على الصورة الاسمية والرتبية (مستوى القياس الاسمي والرتبي) التي تفشل في معالجتهما الأساليب البارامترية، ويؤكد (مجدي عبد الكريم، ٢٠٠٠، ٦٩) على أن الاختبار اللابارامتري هو اختبار لا يكشف نموذجه عن الشروط الخاصة ببارامترات المجتمع الذي أخذت منه العينة.

مميزات الاختبارات الإحصائية اللابارامترية:

١. النتائج التي نحصل عليها من أغلب الاختبارات الإحصائية اللابارامترية تكون دقيقة، (ما عدا في حالة العينات الكبيرة).
٢. لا بديل عن استخدامها في حالة العينات الصغيرة والصغيرة جداً، فإذا كان حجم عينة مثلاً ن =٦ فإننا لا نعرف بدقة طبيعة توزيع المجتمع.
٣. يمكن التعامل مع عينات مختلفة وعديدة دون قيود أو افتراضات غير واقعية.
٤. تستخدم مع مستويات القياس الرتبية والاسمية.
٥. سهلة التعلم بالمقارنة بالاختبارات اللابارامترية (مجدي عبد الكريم، ٢٠٠٠، ٧٢).

عيوب الاختبارات الإحصائية اللابارامترية:

١. المقاييس اللابارامترية أقل قوة من المقاييس البارامترية في تحليل النتائج الإحصائية المستمدة من عينات تتوفر فيها شروط ومتطلبات استخدام القياس البارامتري.
٢. لم توجد بعد أي مقاييس لا بارا مترية لاختبار التفاعلات في نموذج تحليل التباين، إلا إذا افترضنا تحقيق شروط معينة في العينة والبيانات الرقمية التي لدينا (مجدي عبد الكريم، ٢٠٠٠، ٧٣).

وبالرغم من هذه العيوب إلا أننا لا ننكر أن استخدام الأساليب اللابارامترية أسهل من الأساليب البارامترية، وجدول(٨) يوضح مقارنة بين الأساليب اللابارامترية والأساليب البارامترية.

جدول (٥)

مقارنة بين الطرق البارامترية والطرق اللابارامترية.

الطرق اللابارامترية	الطرق البارامترية
١- تصلح للعينات الصغيرة والكبيرة أحياناً. ٢- لا تشترط معلومات حول توزيع المجتمع. ٣- تستخدم في حالة التوزيعات الحرة غير المقيدة.	١- تصلح للعينات الكبيرة غالباً. ٢- تشترط توفر معلومات عن توزيع المجتمع. ٣- تستخدم في التوزيعات المقيدة بالإعتدالية.

٤- تناسب البيانات ذات مستوى القياس الاسمي والرتبي وتصلح أحياناً للمستويين الفتري والنسبي.	٤- تتناسب مع البيانات ذات المستوى الفتري والنسبي.
٥- أكثر قوة.	٥- أقل قوة وتميل لرفض الفرض الصفري.
٦- أسهل استخداماً وأسرع.	٦- تستغرق وقتاً أطول وأقل سهولة.
٧- لا تشترط طرق اختيار العينات في الغالب.	٧- تشترط طريقة اختيار العينة.

(نقلاً عن زكريا الشربيني،٢٠٠١، ١٠٠)

النموذج الإحصائي المناسب:

عندما يريد الباحث تحليل البيانات الخاصة بعينة بحثه، لابد له أن يحدد الإجراءات والخُطوات اللازمة لذلك التحليل، وقد يقع الباحث في حيرة ولا يدري أي أسلوب إحصائي عليه أن يختار ما لم تكن لديه معلومات مسبقة تنير له عملية الاختيار.

إن الباحث بداية عليه أن يتأكد من أن الأسلوب الإحصائي المناسب له هو الأسلوب اللابارامتري وليس البارامتري، وذلك طبقاً لما سبق عرضه من خصائص ومميزات للبيانات وطبيعة المجتمع الأصل ونوع العينة، وقد كشفت دراسة (عبد الله الثبيتي،٢٠٠٣، ٥)، ودراسة (إبراهيم يماني،٢٠٠٣، ٧) عن واقع الأساليب الإحصائية اللابارامترية في حالة الفروض الفارقة والإرتباطية ومدى تحقق معايير اختيار الأساليب الإحصائية اللابارامترية في حالة الفروض الفارقة والإرتباطية، والسؤال الذي يفرض نفسه الآن: ما الطريقة اللابارامترية المناسبة؟ وللإجابة عن هذا السؤال، علينا أن نضع في الاعتبار عدة نقاط هي:

١- هدف البحث: دراسة علاقة(ارتباط) أم دراسة فروق (اختلافات) أم الكشف عن أثر.
٢- العينات: عينة . عينتان . ثلاث عينات أو أكثر.
٣- الاستقلالية أو الترابط بين العينات: العينة نفسها . عينات متماثلة . عينات مختلفة.
٤- نوع البيانات: اسمية . رتبية . فئوية . نسبية.
٥- فروض البحث: التحقق من فرض صفري . أم فرض بديل.
٦- مستوى الدلالة: اختبار ذيل واحد . اختبار ذيلان (زكريا الشربيني، ٢٠٠١، ١٠١).

وللتحقق من الفروض الفارقة والارتباطية بالأساليب الإحصائية البارامترية و اللابارامترية المناسبة يؤكد (زكريا الشربيني،٢٠٠١، ٩٧) على استعمال الأساليب الإحصائية البارامترية إذا كانت العينة كبيرة (حجم العينة > ٣٠) واستعمال الأساليب الإحصائية اللابارامترية إذا كانت العينة صغيرة (حجم العينة <٣٠)، ويمكن استخدام الأساليب الإحصائية البارامترية إذا كانت العينة صغيرة (حجم العينة <٣٠) ولكن بشروط هي إعتدالية التوزيع وتجانس التباين بين العينات، وقد أكدت دراسة (عبد اللطيف الغامدي،٢٠٠٠، ٣) على بناء قواعد لاتخاذ قرارات دقيقة تتعلق بأسلوب اختيار العينة وتحديد حجمها، للوصول لتقديرات دقيقة يقل فيها حجم انحراف إحصاءه العينة عن معلمة المجتمع الإحصائي، وذلك في محاولة لتحسين أساليب تصميم العينة والتغلب على بعض الصعوبات التي تواجه الباحثين عند إجراء أبحاثهم العلمية، كما هدفت إلى إثراء معلومات الباحثين حول أهم مرحلة من مراحل تصميم أبحاث العينات، ليصل الباحث إلى درجة من القناعة وعدم الشك والريبة في نتائج أبحاث العينات، والإفادة أيضاً من خصائص أبحاث العينات وما توفره من وقت وجهد وسرعة في الإنجاز وزيادة في تعميم النتائج، وتوصلت دراسة (عبد اللطيف الغامدي،٢٠٠٣، ٤) إلى الاستنتاجات التالية:

١) لتقدير معالم المجتمع الإحصائي بدرجة دقيقة، فإن حجم انحراف التقديرات الناتجة عن العينة للأوساط الحسابية، تعتمد على كمية الخطأ التي يقع فيها الباحثين والتي يمكن إيجازها في الآتي:

أ) أخطاء الانحياز الناتجة عادةً عن انحراف متوسط متوسطات العينات عن المتوسط الحقيقي، وهذا النوع من الأخطاء التي يصعب على الباحثين تقليلها أو التخلص منها، نتيجة تحيز الباحث في الأساس واختيار عدد من العينات بدلاً من أخذ كل العينات الممكنة.

ب) أخطاء المعاينة العشوائية الناتجة عن انحراف متوسطات العينات عن متوسط المتوسطات، والتي تتأثر بدرجة واضحة بأسلوب المعاينة وحجم العينة وتباين المجتمع، ويمكن للباحثين تقليله بدرجة كبيرة، وذلك من خلال استخدام الأسلوب المناسب لطبيعة البيانات وكذلك تقدير حجم العينة بدرجة دقيقة.

٢) أسلوب المعاينة يسهم في تقليل حجم انحراف إحصاءه العينة عن معلمة المجتمع، وذلك من منطلق استخدام الأسلوب المناسب لطبيعة البيانات، حيث أنه في البيانات المتجانسة يمكن الحصول على عينة عشوائية بسيطة بحجم مناسب للخروج بقرارات دقيقة، أما البيانات غير المتجانسة والتي تشتمل على مجموعات متجانسة أو مجموعات صغيرة أو متطرفة فإن الأسلوب العشوائي الطبقي يمثل الحل الأمثل لمثل هذا النوع من البيانات.

٣) حجم العينة يؤثر على دقة تقدير معالم المجتمع الإحصائي، حيث يتناقص حجم انحراف إحصاءه العينة عن معلمة المجتمع بازدياد حجم العينة، وهذا التناقص يحدث بدرجة متسقة

٤) طبيعة المجتمع تؤثر بدرجة كبيرة في أسلوب المعاينة وكذلك حجمها، فكلما زاد تشتت المجتمع أصبح الباحث يحتاج لعينة حجمها كبير ليصل إلى تقديرات دقيقة، كما أن مجتمع الدراسة إذا وجد في مراحله مجموعات متجانسة يكون من المناسب استخدام الأسلوب العشوائي الطبقي لوضعها في مجموعات خاصة، أما المجتمعات المتجانسة فإن الأسلوب العشوائي البسيط يعد كافياً للوصول لتقديرات دقيقة، مع الأخذ في الاعتبار زيادة حجم العينة.

ويشير (زكريا الشربيني،٢٠٠١، ١١٥) إلى تنوع الأساليب الإحصائية المستخدمة في التحقق من الفروض الإرتباطية والفروض الفارقة لا بارا متريا ويتضح ذلك في جدولي (٦)، (٧).

جدول (٦)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم للتحقق من الفروض الفارقة لا بارا متريا

المجموعات	البيانات اسمية	البيانات رتبية
مجموعة واحدة	اختبار ذي الحدين، اختبار كاي تربيع، اختبار كولموجروف سمير نوف .	–
مجموعتين مستقلتين	اختبار فشر، اختبار كاي تربيع، اختبار الوسيط.	اختبار كولموجورف سمير نوف، مان ويتني، والف والد وتز.
مجموعتين مرتبطين	اختبار ماكنمار	اختبار ويلكوكسن، اختبار مان ويتني، اختبار الإشارة.
مجموعات مستقلة	اختبار كاي تربيع ، اختبار الوسيط	اختبار كروس كال، اختبار جونكهير
مجموعات مرتبطة	اختبار كيو (كوجران)	اختبار فريدمان

جدول (٧)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم للتحقق من الفروض الارتباطية لا بارا متريا

المتغيران رتبيان	المتغيران اسميان	أحدهما رتبي والآخر اسمي
معامل الرتب لسبيرمان، معامل جاما، ارتباط كندال، اتفاق كندال، معامل اتساق كندال، معامل سومر.	معامل الاقتران الرباعي، معامل ارتباط فآي، الارتباط الرباعي بمعلومية فآي، معامل توافق كنتجسني، معامل كرامر، معامل تشيبرو، اختبار الاستقلالية، معاملات لمدا.	معامل كوريتون الثنائي، معامل ثيتا، معامل الاقتران الاسمي لويلكوكسن.

ولكن متى نستخدم هذا المعامل أو ذاك في تحديد العلاقة الارتباطية ؟ وفي هذا الصدد يرى (زكريا الشربيني،٢٠٠١، ١٢٢) أنه يتم الانتقال من معامل ارتباط الرتب لسبيرمان إلى معامل جاما لكي نعالج خطأ تكرار الرتب ٣,٥ ، ٣,٥ ، ٤,٥ ،٤,٥ ...... ونظراً لأن معامل جاما أحياناً يعطي ارتباط تام لذا فهو أضعف من معامل ارتباط كندال فنستخدم معامل ارتباط كندال ، ونلجأ إلى حساب معامل اتفاق كندال إذا أردنا تحديد ارتباط أكثر من متغيرين معاً؛ بينما نلجأ إلى معامل سومر dyx إذا أراد الباحث معرفة القيمة التنبؤية لأحد المتغيرين على الآخر وهذا ما يعجز عنه معامل سبيرمان وجاما وكندال وذلك بالنسبة للقياس الرتبي، أما بالنسبة للقياس الاسمي: نلاحظ أن معامل كنتجنسي أدق من معاملي الاقتران الرباعي وفآي وذلك في حالة الجدول ٢×٣ ، ٤×٣. بينما إذا كان الجدول غير مربع بمعنى ٢×٢ ، ٣×٣ نستخدم معامل كرامر، وننتقل إلى معامل تشيبرو إذا كان هناك أكثر من بند للإجابة وأكثر من انقسام ثنائي بمعنى الإجابة (نعم ، لا ، متردد) ، أما معامل لامدا فيستخدم لمعرفة القوة التنبئوية لمتغير بدلالة الآخر.

وسنلقي الضوء على الأساليب الإحصائية المستخدمة للتحقق من الفروض الارتباطية والفروض الفارقة لا بارامترياً.

*- الأساليب الإحصائية المستخدمة للتحقق من الفروض الارتباطية لا بارا متريا

أولاً أساليب ارتباطيه بين متغيرين رتبيين:

١- معامل ارتباط سبيرمان للرتب:

ويهدف إلى قياس التغير الاقتراني القائم بين ترتيب الأفراد أو الأشياء بالنسبة لصفة، وترتيبهم بالنسبة لصفة أخرى، ويمكن استعمال معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بقانون على الصورة.

$$ر = ١ - \frac{٦ \text{ مجـ } ف^{٢}}{ن\,(ن^{٢} - ١)}$$

حيث ن عدد أفراد العينة، ف الفرق بين رتب المتغيرين، ر معامل الارتباط ويتراوح بين -١ : +١

شروط استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

- ✓ يفضل استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان في حالة العينات التي يكون حجمها ١٠ فأقل، ومن الممكن استخدامه بوجه خاص حينما لا يتجاوز حجم العينة ٣٠ فرداً.
- ✓ يجب ترتيب المتغيرين تصاعدياً معاً(من الأصغر إلى الأكبر) أو تنازلياً معاً (من الأكبر إلى الأصغر).
- ✓ عند تعيين فروق الرتب(ف) يجب طرح رتب المتغيرين في اتجاه واحد بالنسبة لجميع أفراد العينة (بمعنى نطرح رتب المتغير الأول من الثاني لجميع الأفراد أو العكس).
- ✓ يمكن استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان إذا كان أحد المتغيرين أو كلاهما نسبي وذلك بعد تحويل البيانات إلى رتب.

ويجب أن يكون القيمة المحسوبة لمعامل ارتباط الرتب أكبر من القيمة الجدولية حتى يكون ذو دلاله عند مستويات الدلالة المختلفة (٠,٠١ ، ٠,٠٥ ، ٠,٠٠١......).

٢- معامل جاما:

وهو معامل رياضي يفضل استخدامه حينما لا يكون من المناسب استخدام معامل الرتب لسبيرمان، ويعتمد قانونه المستخدم على جدول تكراري مزدوج ويحسب من القانون:

$$\gamma = \frac{أ - خـ}{أ + خـ}$$

حيث أ حاصل ضرب عدد حالات الاتفاق،

خ حاصل ضرب عدد حالات الاختلاف.

γ معامل ارتباط جاما ويتراوح مابين -١ : +١

شروط استخدام معامل ارتباط جاما:

- ✓ يمكن استخدام معامل جاما على الرغم من ظهور خلايا قيمتها صفر في الجدول المزدوج.
- ✓ يمكن استخدام معامل جاما بحيث يكون أحد المتغيرين من النوع الاسمي والأخر من النوع الفتري (على صورة فئات).
- ✓ لا يشترط أن يكون عدد الخلايا الأفقية مساوياً لعدد الخلايا الرأسية.

وحتى يكون معامل جاما ذو دلالة إحصائية يجب أن نحسب قيمة د وتكون قيمة د أكبر من القيم الجدولية المعروفة عند مستويات الدلالة المختلفة، وتحسب قيمة د من القانون:

$$د = \gamma \sqrt{\frac{أ + خـ}{ن(١ - \gamma^{٢})}}$$

حيث ن جميع أفراد المجموعة التي تكون جدول تصنيف البيانات.

٣. معامل ارتباط كندال:

ويهدف إلى قياس العلاقة بين متغيرين كليهما من النوع الرتبي، ويعتمد على فكرة معامل جاما نفسها ويرمز له بالرمز (تو أ) والقانون المستخدم هو:

$$تو\ أ = \frac{أ - خـ}{٠,٥\ ن\ (ن - ١)}$$

حيث ن جميع أفراد عينة الدراسة، أ ، خ كما سبق في معامل ارتباط جاما.

ومن المآخذ على هذا الأسلوب:

* أنه في حالة وجود قيم تتساوى لها الرتبة أو تكرر، فإن قيمة المعامل لا تصل إلى الحد الأقصى أو ما نسميه الارتباط التام ± ١.

وتحسب الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط كندال من النوع الأول من العلاقة:

$$د = \frac{أ - خـ - ١}{\sqrt{ن\ (ن-١)\ (٢ن + ٥)\ /\ ١٨}}$$

ويجب أن تكون قيمة د أكبر من القيم الجدولية عند مستويات الدلالة المختلفة.

٤- معامل اتفاق كندال:

قد نحتاج إلى حساب الارتباط بين أكثر من ترتيبين، كما سبق في حالة ارتباط سبيرمان للرتب ولكن وجود أكثر من متغير يحتاج إلى وقت وجهد كبير إذا استخدمنا معامل سبيرمان، في هذه الحالة يوجد معامل يسهل مثل هذه الإجراءات وهذا المعامل هو معامل اتفاق كندال ويحسب من القانون:

$$ر = \frac{١٢\ مجـ\ ف^{٢}}{م^{٢} \times ن\ (ن^{٢} - ١)}$$

حيث ن حجم العينة، م عدد المحكمين.

ف الفرق بين مجموع رتب كل فرد عن المتوسط العام لمجموع الترتيبات.

الدلالة الإحصائية لمعامل اتفاق كندال:

لتقدير الدلالة الإحصائية للمعامل المحسوب نستخدم القانون:

$$ف = \frac{ر\ (م - ١)}{١ - ر}$$

والقيمة الناتجة نقارنها بجدول " ف " عند درجات حرية: للبسط عدد المحكمين -١ ، للمقام عدد المحكوم عليهم – ١

فإذا كانت القيمة الناتجة من القانون السابق أكبر من أو تساوي قيمة " ف " الجدولية، قيل إن معامل اتفاق كندال دال إحصائياً. (زكريا الشربيني، ٢٠٠١)

ملاحظة:

هناك علاقة تربط بين معامل ارتباط سبيرمان ومعامل اتفاق كندال على الصورة:

$$س = \frac{ر - ١}{م - ١}$$

حيث س متوسط معاملات ارتباط سبيرمان التي يمكن حسابها بين كل مجموعتين، ر معامل اتفاق كندال، م عدد المحكمين.

٥- معامل اتساق كندال:

إذا كانت البيانات التي يتم جمعها من المحكمين في صورة أزواج، عندئذ يفضل استخدام معامل اتساق كندال لكي نوضح مدى الاتساق بين هذه الثنائيات وأراء المحكمين وذلك من القانون:

$$K = \frac{١٢ \text{ مجـ } ف^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$ عندما تكون ن فردية

$$K = \frac{١٢ \text{ مجـ } ف^{٢} - ٣ن}{ن(ن^{٢} - ٤)}$$ عندما تكون ن زوجية

حيث ن عدد العناصر المحكوم عليها، $ف^{٢}$ مربعات فروق مجموع رتب العنصر عن المتوسط العام لمجموع الترتيبات.

٦- معامل سومر للاقتران الرتبي:

ويستخدم هذا المعامل في معرفة التنبؤ بمتغير على الأخر، ويحسب من القانون:

$$d\,y\,x = \frac{\text{مجـ } ك_{ت} - \text{مجـ } ك_{خ}}{\text{مجـ } ك_{ت} + \text{مجـ } ك_{خ} + ك_{ص}}$$

وذلك لمعرفة التنبؤ بالمتغير ص إذا علمنا س حيث:

$ك_{ت}$ تكرار الاتفاق بين الرتب.　　$ك_{خ}$ تكرار الاختلافات بين الرتب.

$ك_{ص}$ أزواج الدرجات المكررة في المتغير ص .

ثانياً : أساليب ارتباطيه بين متغيرين أحدهما رتبي والآخر اسمي:

١- معامل الارتباط الثنائي للرتب (معامل كوريتون):

ويستخدم هذا المعامل في حالة وجود متغيرين أحدهما رتبي مثل المستوى الثقافي والآخر متغير اسمي (ثنائي) مثل الجنس (ذكر ـ أنثى) أو المستوى الحضاري (ريفي ـ حضري)، فإذا رمزنا للمستوى الحضاري بالرمز س، والمستوى الثقافي بالرمز ص، مع الأخذ في الاعتبار أن المستوى الحضاري ينقسم إلى ريفي وحضري والمستوى الثقافي له ترتيبات من ١ إلى ١٠ بحيث تشير الرتبة الأكبر إلى مستوى ثقافي أعلى ، فإن إيجاد الارتباط بين هذين المتغيرين يعطي بالقانون:

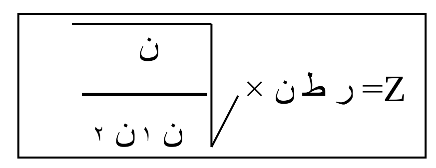
$$ر = \frac{٢}{ن}(ص_{٢} - ص_{١})$$

حيث $ص_{١}$ متوسط رتب المستوى الثقافي للأفراد الذين كانوا من الريف ، $ص_{٢}$ متوسط رتب المستوى الثقافي

للأفراد الذين كانوا من الحضر، ن عدد أفراد العينة.

الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط الثنائي للرتب:

تتم معالجة الأمر طبقاً لمعادلة على الصورة



$$Z = ر\ ط\ ن \times \sqrt{\frac{ن}{ن_1\ ن_2}}$$

حيث تتحول قيمة معامل الارتباط إلى Z التي تكون قيمها الحرجة للرفض أو القبول هي:

عند مستوى ٠,٠٥ هي ± ١,٩٦ ، عند مستوى ٠,٠١ هي ± ٢,٥٨ علما بأن:

ر معامل الارتباط الثنائي للرتب، ن١ عدد الأفراد الذين كانوا من الريف، ن٢ عدد الأفراد الذين كانوا من الحضر، ن هي ن٢ + ن١ ، ط طول ارتفاع المنحنى الطبيعي عند النقطة التي تفصل بين النسبة ن١ / ن والنسبة ن٢ / ن (زكريا الشربيني، ٢٠٠١)

<u>٢- معامل الاقتران الاسمي. الرتبي لويلكوكسن:</u>

ويستخدم هذا المعامل إذا أردنا معرفة الارتباط بين متغيرين أحدهما رتبي والأخر اسمي وقد يكون المتغير الاسمي ثنائي التقسيم (مصري ـ سوري) أو متعدد التقسيم مثل (مصري ، سوري ، سعودي ، كويتي) ، لذلك يوجد قانونين لهذا المعامل:

أ- في حالة المتغير الاسمي ثنائي التقسيم(مصري . سوري):

$$\theta = \frac{|ك_{أب} - ك_{أب}|}{(ن_{أ} \times ن_{ب})}$$

ب- في حالة المتغير الاسمي متعدد التقسيم:

$$\theta = \frac{مجـ |ك_{أب} - ك_{أب}|}{مجـ (ن_{أ} \times ن_{ب})}$$

حيث θ معامل ثيتا (معامل اقتران ويلكوكسن)

ك أب عدد المرات التي يكون فيها الذكر أفضل من الأنثى مثلاً، ن أ عدد الذكور

ك ب أ عدد المرات التي تكون فيها الأنثى أفضل من الذكر، ن ب عدد الإناث

| ك أب . ك ب أ | القيمة المطلقة (الفرق دون الإشارة).

ثالثاً: أساليب ارتباطيه بين متغيرين اسميين:

١- معامل الاقتران الرباعي:

ويستخدم هذا المعامل في حالة المتغيرات النوعية غير القابلة للقياس العددي ، والتي يقسم كل منها إلى وجهين فقط مثل (حضر . لم يحضر) أو (شفي . لم يشفى).

فإذا كان لدينا المتغيران النوعيان س ، ص وكان كلا منهما ينقسم إلى قسمين فيمكن الحصول على جدول توافق في الصورة:

س / ص	قسم أول س	قسم ثان س
قسم أول ص	أ	ب
قسم ثان ص	جـ	د

حيث أ ، ب، جـ ، د المشاهدات في صورة تكرارات .

والقانون المستخدم في إيجاد الارتباط بين المتغيرين س، ص في هذه الحالة يعطي بالصورة:

$$Q = \frac{أ \times د - ب \times جـ}{أ \times د + ب \times جـ}$$

ملاحظة :

١- يقرر يول أنه من المفضل استخدامه في الحالات التي يصعب فيها استخدام معامل الارتباط الرباعي.

٢- البعض يقصر استخدامه على تحديد قوة الاقتران بين متغيرين من المستوى الرتبي في جدول اقتران ٢ × ٢.

الدلالة الإحصائية لمعامل الاقتران الرباعي:

نحول قيمة Q إلى Z طبقاً للقانون:

$$Z = \frac{٢Q}{١ - Q^٢} \times \frac{١}{\sqrt{١/أ + ١/ب + ١/جـ + ١/د}}$$

٢- معامل ارتباط فآي:

إذا كانت البيانات في صورة متغيرين ينقسم كل منهما انقساماً ثنائياً في صورة اسمية مثل (صواب - خطأ) ، (نعم - لا) ، (١ - صفر) ، أيضا إذا حولت المتغيرات المتصلة إلى متغيرات ثنائية وكان الهدف معرفة العلاقة بين هذين المتغيرين.

فإذا كان لدينا جدول ثنائي كما يلي:

$س_١$ / $س_٢$	نعم	لا
نعم	أ	ب
لا	جـ	د

ويعطى القانون من الصورة:

$$\Phi = \frac{أ \times د - ب \times جـ}{\sqrt{(أ + ب)\ (أ + جـ)\ (ب + د)\ (جـ + د)}}$$

الدلالة الإحصائية لمعامل فآي:

لمعرفة ما إذا كان هذا المعامل له دلالة إحصائية عند مستوى معين أم لا، علينا أن نحول فآي المحسوبة إلى Z من القانون: Z = $\Phi\sqrt{ن}$ ويجب أن نقارن قيمة Z بالقيم الجدولية.

٣- معامل الارتباط الرباعي بمعلومية معامل فآي:

إذا أمكن للباحث تقسيم متغيرين من النوع المتصل إلى متغيرين من النوع ثنائي التقسيم، مثل متغير الذكاء (مرتفع . منخفض)، ومفهوم الذات (مرتفع . منخفض)، فإنه يمكن تقسيم المتغير المتصل في هذه الحالة، إلى متغير ثنائي التقسيم عند النقطة التي تمثل وسيط المتغير المتصل.

ويمكن الحصول على قيمة تقريبية لمعامل الارتباط الرباعي إذا حسب معامل فآي بالطريقة السابقة، ثم نستخدمه في قانون معامل الارتباط الرباعي الذي على الصورة:

$$ر_ع = جا (٩٠ \times \Phi)$$

حيث نجد أن رع معامل الارتباط الرباعي ، جا جيب الزاوية Sin ، Φ معامل فآي.

وقد أشار جيلفورد إلى الحالات التي لا يجوز معها استخدام معامل الارتباط الرباعي وهي:

١- رع = - ١ على الرغم من أن الخلية أ = صفر

٢- رع = + ١ على الرغم من أن الخلية جـ = صفر

٣- التكرار ١٥ قليل جداً بالنسبة للتكرارات الأخرى.

صفر أ	٢٠٠ ب
١١٠ جـ	٩٠ د

١١٠ أ	٨٠ ب
صفر جـ	١٥٠ د

١٥ أ	٨٥ ب
١٠٥ جـ	٩٥ د

وعلى أي حال فإن العلاقة المستقيمة إذا لم تكن منخفضة بين المتغيرين موضع الاهتمام، فإن قيمة رع سوف تكون متحيزة.

٤- معامل التوافق أو التصاحب (معامل كنتجنسي):

وهو معامل أعم من معامل الاقتران الرباعي حيث يمكن استخدامه سواء كان الجدول مزدوج ٢ × ٢ أو أكثر ، وسواء تساوى عدد خلايا الصفوف والأعمدة أو لم يتساوى.

ويمكن أيضاً استخدامه لقياس الظواهر غير القابلة للقياس العددي بعد تبويبها في صورة جداول تكرارية مزدوجة عدد أعمدتها أو صفوفها ≥ ٢

والقانون المستخدم هو :

$$ق = \sqrt{١ - ١ / جـ}$$

حيث:

$$جـ = \frac{\text{مربع تكرار كل خلية}}{\text{مجموع التكرارات لعمود تلك الخلية × مجموع التكرارات لصف نفس الخلية}}$$

الدلالة الإحصائية لمعامل التوافق:

١- لكي نكشف عن وجود دلالة لمعامل التوافق أو عدم وجود دلالة يجب حساب كآي تربيع من القانون:

$$\text{كا}^2 = \frac{\text{ن} \times \text{ق}^2}{1 - \text{ق}^2}$$

حيث ن عدد أفراد العينة، ق^2 مربع معامل التوافق المحسوب.

٢- ثم نقارن كآي تربيع المحسوبة والجدولية عند

درجات حرية = (عدد الأعمدة - ١) × (عدد الصفوف - ١).

ملاحظة:

يشير زكريا الشربيني (٢٠٠١، ١٩٢) إلى أنه يمكن الاستفادة من معامل التوافق في إيجاد العلاقة بين متغيرين أحدهما كمي، والأخر اسمي (نوعي).

٥- معامل كرامير:

وهو معامل يحسب العلاقة بين المتغيرات الاسمية (النوعية ، الكيفية)ويحسب من القانون التالي:

$$\text{ق} = \sqrt{\frac{\text{جـ} - 1}{\text{ع} - 1}}$$

ع العدد الأقل للصفوف أو الأعمدة، جـ كما سبق.

الدلالة الإحصائية لمعامل كرامير كما سبق في معامل التوافق.

٦- معامل تشيبرو:

هناك حالات نجد أن المتغيرات تنقسم انقسامات ثلاثية مثل (نعم ـ متردد ـ لا)، أو أن للبند بديلاً للإجابة من بين ثلاثة بدائل أو أربعة بدائل مثل (موافق بشدة . موافق . أرفض . أرفض بشدة).

وفي مثل هذه الحالات لا يمكن استخدام معامل فآي الذي يعتمد على التقسيم الثنائي للمتغير، ويقدم تشيبرو معاملاً يسمى بمعامل الارتباط الثلاثي يعطى بالقانون:

$$\text{ر}_{\text{ش}} = \sqrt{\frac{\text{ق}^2}{(1 - \text{ق}^2)\sqrt{(\text{ل} - 1)(\text{م} - 1)}}}$$

ر ش معامل تشيبرو. ق معامل التوافق. ل عدد البدائل أو الانقسامات للمتغير الأول. م عدد البدائل أو الانقسامات للمتغير الثاني.

٧- معامل لامدا:

يستخدم معامل لامدا لقياس الارتباط بين المتغيرات المنقسمة اسمياً ويحسب من القانون:

$$\lambda_{\text{ص س}} = \frac{\text{مجـ ك} - \text{ك}_{\text{ص}}}{\text{ن} - \text{ك}}$$

$\lambda_{\text{ص س}}$ معامل لامدا الذي يوضح الدرجة التي يمكن بها تقدير ص من المتغير س.

مجـ ك مجموع تكرارات الفئات المنوالية (الأكثر تكراراً) لكل فئة من فئات المتغير المستقل س، ك ص تكرار الفئة المنوالية الهامشية للمتغير التابع ص.

ويفضل اللجوء إلى معامل لامدا عندما تكون بعض التكرارات لخلايا الجدول المزدوج بها أصفار.

الدلالة الإحصائية لمعامل لامدا:

يجب حساب معامل كآي تربيع والمقارنة بقيمها الجدولية، حيث ،نجد:

$$\text{كا}^{2} = \text{مجـ} \frac{(\text{هـ} - \text{ق})^{2}}{\text{ق}}$$

حيث هـ التكرار المشاهد ، ق التكرار المتوقع .

ق = (مجـ تكرارات الصف × مجـ تكرارات العمود) / ن

**- الأساليب الإحصائية المستخدمة للتحقق من الفروض الفارقة لا بارا متريا

<u>١- اختبار مربع كآي:</u>

وهو اختبار إحصائي يفحص العلاقة بين متغيرين أو أكثر (Laura Little (2004 ويستخدم في حالة التحقق من صحة الفروض الفارقة ولكن هناك شروط لاستخدام هذا المعامل ألا وهي:

- ✓ يجب أن تكون البيانات من النوع الاسمي مثل الاستبيانات أو الاختبارات التي تحتوي فقرات تتطلب الإجابة عن كل فقرة بديلاً من ثلاثة بدائل (نعم . متردد . لا).
- ✓ يفضل استخدام هذا الاختبار حينما تكون المجموعات المطبق عليها الاختبار أو الاستبيان مجموعات مستقلة مثل اختيار لعبة من هذه اللعب (كرة السلة ، التنس، الطائرة، القدم).

ويمكن حساب قيمة كآي تربيع من القانون:

$$\text{كا}^{2} = \text{مجـ} \frac{(\text{هـ} - \text{ق})^{2}}{\text{ق}}$$

حيث هـ التكرار المشاهد ، ق التكرار المتوقع .

ق = (مجـ تكرارات الصف × مجـ تكرارات العمود) / ن

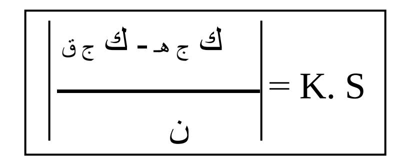
الدلالة الإحصائية لكآي تربيع:

لكي تكون قيمة كآي تربيع دالة يجب أن تكون قيمة كآي تربيع المحسوبة من القانون السابق أكبر من القيم الجدولية لمربع كآي عند مستويات الدلالة المختلفة والتي نكشف عنها من الجداول الإحصائية عن طريق استخدام درجات الحرية والتي تساوي عدد البدائل . ١

<u>٢- اختبار كولموجورف . سمير نوف:</u>

يستعان بهذا الأسلوب في حالة البيانات الاسمية للتحقق من صحة الفرض القائل أن الفروق بين التكرارات جاءت عن طريق الصدفة (أي أن هذا الاختبار هو بديل للاختبار السابق مربع كآي) ولكن نجد أن أسلوب كولموجورف . سمير نوف أكثر دقة من كا*٢ ؛ خاصة عندما يكون عدد أفراد العينة ≥ ٣٠ .

والقانون المستخدم في هذا الاختبار على الصورة:



حيث : ك ج هـ التكرار المتجمع المشاهد (الملاحظ) ، ك ج ق التكرار المتجمع المتوقع، ن عدد أفراد العينة. بحيث تكون قيمة K.S هي أكبر فرق مطلق بين النسب المتجمعة المشاهدة والنسب المتجمعة المتوقعة.

الدلالة الإحصائية لاختبار كولموجورف سمير نوف:

نستخرج القيمة المقابلة لعدد أفراد العينة ن من جداول القيم النظرية لاختبار كولموجورف ـ سمير نوف لعينة واحدة ، وحتى تكون القيم ذات دلالة يجب أن تكون قيمة K.S المحسوبة $\leq$ القيمة الجدولية.

<u>٣- اختبار مان . ويتني (اختبار يو U):</u>

وهو اختبار لا بارا متري قوي ، يعد بديلاً عن اختبار " ت " حينما نعجز عن توفير شروط اختبار " ت " ، ويستخدم في المقارنة بين عينتين مستقلتين ويشترط أن تكون بيانات كل عينة في صورة رتبية.

ويوجد ثلاثة أنواع من المعالجة في هذا الاختبار، وهي عندما تكون العينات صغيرة جداً ولا يتجاوز عدد أفرادها ٨ أفراد ، وعندما تكون العينات ذات حجم متوسط من ٩ أفراد إلى ٢٠ فرداً والحالة الثالثة عندما يزيد عدد أفراد العينة عن ٢٠ فرداً وبالطبع يكون العدد أقل من ٣٠ فرداً لأننا بصدد الحديث عن الأساليب اللابارامترية.(زكريا الشربيني،٢٠٠١)

أولاً اختبار مان ويتني عند ن < ٩:

يجب علينا إتباع الخُطوات التالية:

١. ندمج الدرجات الخاصة بالمجموعتين بعضها مع بعض في جدول واحد، بحيث يتم كتابتها من القيمة الصغرى إلى القيمة الكبرى.
٢. نكتب أسفل كل درجة من درجات الجدول السابق الرمز س، إذا كانت الدرجة من درجات المجموعة الأولى أو العينة الأولى، والرمز ص إذا كانت من درجات المجموعة الثانية.
٣. نحسب قيمة U١ وهي عدد س الذي هو أقل من ص، ونحسب قيمة U٢ وهي عدد ص الذي هو أقل من س.
٤. نحدد أي القيمتين U١ ، U٢ هي الأصغر ونكشف عنها بجدول مان ـ ويتني للعينات الصغيرة (الموضح في الملاحق).

ملاحظة:

نلاحظ أن هذه القيم خاصة باختبار ذا ذيل واحد ؛ وإذا أردنا حساب الدلالة لاختبار ذي ذيلين فإننا نضرب القيمة الناتجة من الجدول في ٢.

مثال:

فيما يلي درجات لسمة العصابية لدى مجموعة من مرضى آلام أسفل الظهر، ومجموعة أخرى من غير المرضى والمطلوب التحقق من دلالة الفروق، حيث:

درجات العصابية لدى مرضى آلام أسفل الظهر: ١١ .١٣ .١٤ .١٨ .٢٢.

درجات العصابية لدى غير المرضى : ١٠ .١٥ .١٦.

الحل:

١. نرمز للمجموعة ذات العدد الأكبر بالرمز $ن_٢$ والأخرى $ن_١$ فيصبح $ن_١ = ٣$ ، $ن_٢ = ٥$، ثم نكون الجدول التالي بوضع القيم مرتبة من الأصغر للأكبر.

٢. نضع الرمز س لكل درجة من المجموعة الأولى، والرمز ص لدرجات المجموعة الثانية.

الدرجات	١٠	١١	١٣	١٤	١٥	١٦	١٨	٢٢
رمز المجموعة	ص	س	س	س	ص	ص	س	س

٣. ولحساب $U_١$ عدد السينات ذات القيم الأقل من الصادات نقوم بمقارنة أول درجة من درجات المجموعة الثانية بالدرجات الأقل منها في المجموعة الأولى كما يلي:

الدرجة ١٠ لا يوجد درجات أقل منها في المجموعة الأولى وبالتالي عدد السينات هنا صفر.

الدرجة ١٥ توجد الدرجات (١١ .١٣ . ١٤) أقل منها إذاً عدد السينات هنا ٣.

الدرجة ١٦ توجد الدرجات (١١ .١٣ . ١٤) أقل منها إذاً عدد السينات هنا ٣.

إذا $U_١$ = صفر + ٣ + ٣ = ٦

بإتباع نفس الطريقة نجد أن

$U_٢$ = ١ + ١ + ١ + ٣ + ٣ = ٩

٤. نلاحظ أن $U_١$ هي الأصغر فيصبح لدينا $U_١ = ٦$ ، $ن_١ = ٣$ ، $ن_٢ = ٥$ وبالكشف في جدول مان ويتني لاختبار ذيل واحد نجد أن القيمة الجدولية هي ٠,٣٩٣ وتكون بالنسبة لاختبار ذيلين ٠,٧٨٦ وهي أكبر من ٠,٠٥ ومن ثم فلا توجد فروق ذات دلالة بين المجموعتين.

ثانياً اختبار مان ويتني عند ٩ ≥ ن ≤ ٢٠:

يجب علينا إتباع الخُطوات التالية على اعتبار أن أحجام العينتين $ن_١$ ، $ن_٢$:

✓ بعد دمج درجات المجموعتين علينا إجراء ترتيب لهذه الدرجات بحيث تأخذ الدرجة الصغرى الرتبة ١ فالأكبر ٢ وهكذا ، وفي حالة تساوي الرتب نأخذ متوسط الرتب.

✓ نحسب مجموع الترتيبات التي اتضحت لدرجات المجموعة الأولى والثانية ونرمز لهما على الترتيب بالرموز مجـ $ر_١$ ، مجـ $ر_٢$.

✓ نحسب $U_١$ ، $U_٢$ طبقا لما يلي:

$$U_١ = ن_١ ن_٢ + ن_١ (ن_١ + ١) / ٢ - مجـ ر_١$$

$$U_٢ = ن_١ ن_٢ + ن_٢ (ن_٢ + ١) / ٢ - مجـ$$

الدلالة الإحصائية لاختبار مان . ويتني عند ٩ ≥ ن ≤ ٢٠:

نقارن U الصغرى بالقيم الجدولية ويجب أن تكون القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية حتي تكون الفروق ذات دلالة إحصائية.

ثالثاً اختبار مان . ويتني عندما ن > ٢٠:

نتبع نفس الخطوات في الحالة الثانية ، ثم بعد تحديد القيمة الصغرى نعوض في المعادلة التالية:

$$Z = \frac{\text{٢ } U \text{ الصغرى} - \text{ن}_1\text{ن}_2}{\sqrt{\text{ن}_1\text{ن}_2(\text{ن}_1 + \text{ن}_2 + 1) / 3}}$$

ولحساب الدلالة الإحصائية لاختبار مان ويتني عندما ن > ٢٠

يجب أن نقارن قيمة Z بالقيم التالية عند المستويات المختلفة ويجب أن تكون القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية لكي يكون الفرق ذو دلالة :

المستوى	اختبار ذيل واحد	اختبار ذيلين
٠,٠٥	± ١,٦٥	± ١,٩٦
٠,٠١	± ٢,٣٣	± ٢,٥٨

٤- اختبار ويلكوكسن للأزواج غير المستقلة ذات الإشارة للرتب:

اختبار بديل لاختبار " ت " وذلك في حالة الأزواج المترابطة ويستخدم حينما تتم مزاوجة المشاهدات في مجموعتين متناظرتين من البيانات، مثل: تطبيق الباحث لاختبار قبلي ثم اختبار بعدي على العينة نفسها، أو كما هو الحال في الأزواج المتطابقة.

<u>أولاً طريقة ويلكوكسن عندما ٦ ≤ ن ≤ ٢٥.</u>

في هذه الحالة يجب علينا أن إتباع الخطُوات التالية:

- ✓ نضع البيانات المناظرة لكل زوج في عمودين، يخصص العمود الأول لبيانات الاختبار القبلي مثلاً والعمود الثاني لدرجات الاختبار البعدي.
- ✓ نحسب الفرق المطلق (بحذف الإشارة السالبة إن وجدت) بين كل درجتين متناظرتين متجاورتين لكل فرد؛ بحيث نطرح درجة البعدي من القبلي.
- ✓ توضع رتب للفروق التي ظهرت في الخُطوة السابقة ونبدأ الترتيب تصاعدياً.
- ✓ يعاد كتابة الرتب في عمود آخر وترصد أمامها الإشارات التي سبق حذفها من الفرق المطلق، ثم نجمع الفروق الموجبة ونرمز لها بالرمز T_1 ، والفروق السالبة تصبح T_2 ونأخذ منها القيمة الأقل.
- ✓ لحساب الدلالة نقارن قيمة T المحسوبة بالقيم الجدولية الموضحة في الملاحق، ويجب أن تكون القيمة المحسوبة أقل من الجدولية حتى يكون الفرق دال.

ثانياً : طريقة ويلكوكسن عندما ن > ٢٥:

يجب علينا إتباع نفس الخُطوات السابقة ونحدد قيمة T١ أو T٢ ونأخذ منها القيمة الصغرى ونحولها إلى Z طبقاً للقانون التالي:

$$Z = \frac{4\,T_{\text{الصغرى}} - \text{ن}(\text{ن}+1)}{\sqrt{2\text{ن}(\text{ن}+1)(2\text{ن}+1)/3}}$$

ملاحظة:

يجب أن ننتبه إلى حذف القيم ذات الفروق الصفرية وتُهمل من حساب عدد الأفراد بحيث نجد أن قيمة ن = جميع أفراد العينة مطروحاً منه عدد الأفراد الذين لهم فروقا صفرية، ولكي تكون قيمة Z دالة يجب أن تكون أقل من القيم الجدولية التالية:

المستوى	اختبار ذيل واحد	اختبار ذيلين
٠,٠٥	± ١,٦٥	± ١,٩٦
٠,٠١	± ٢,٣٣	± ٢,٥٨

٥ – طريقة كروس كال . واليز لتحليل التباين في اتجاه واحد:

وهو من الاختبارات اللابارامترية التي تستخدم لإيجاد دلالة الفروق بين عدة عينات مستقلة بشرط أن تكون البيانات من النوع الترتيبي ، ويتطلب استخدام هذه الطريقة أن نعطي رتبه لكل فرد من أفراد المجموعات وكأنها مجموعه واحدة.

وأسلوب كروس كال واليز بديل لتحليل التباين أحادي الاتجاه في الأساليب البارامترية ويصلح هذا الأسلوب للمقارنة بين عدة عينات مستقلة حجم كل منها صغير جداً، قد يصل واحداً أو اثنين، ولا يتطلب تساوي أحجام العينات.

أولاً: طريقة كروس كال ـ واليز عندما يكون عدد العينات ثلاثة فأكثر و في كل عينة أكثر من خمسة أفراد:

في هذه الحالة نتبع الخُطوات التالية:

- ✓ نرتب درجات العينات موضع المقارنة كأنها عينة واحدة، ترتيباً تصاعدياً .
- ✓ نحسب مجموع رتب كل مجموعة؛ بحيث مجـ ر١ = مجموع رتب المجموعة الأولى ، مجـ ر٢ = مجموع رتب المجموعة الثانية .... وهكذا.
- ✓ يتم حساب مربعات رتب كل مجموعة أي نحسب (مجـ ر١)*٢ ....وهكذا.
- ✓ نحسب القيمة R من القانون:

$$R = (\text{مجـ ر}_1)^2 / \text{ن}_1 + (\text{مجـ ر}_2)^2 / \text{ن}_2 + (\text{مجـ ر}_3)^2 / \text{ن}_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

- ✓ ثم نطبق القانون التالي :

$$H = \frac{12\,R}{\text{ن}(\text{ن}+1)} - 3(\text{ن}+1)$$

حيث ن جميع أفراد العينات = ن١ + ن٢ + ...

ولكي تكون H دالة نقارنها بقيمة كآي تربيع الجدولية عند :

درجات حرية = عدد العينات . ١ .

ثانياً: طريقة كروس كال ـ واليز عندما يكون عدد العينات خمسة فأقل و في كل عينة خمسة أفراد فأقل:

نتبع نفس الخطوات التي سبق إيضاحها في حالة عدد العينات أكثر من ٣ حتى نحصل على قيمة H.

ولكن بالنسبة للدلالة الإحصائية:

تستخدم جداول كروس كال واليز الموضحة بالملاحق والتي يمكن الدخول إليها مباشرة بتحديد عنصرين هما:

- عدد العينات موضع المقارنة.
- عدد أفراد كل مجموعة.

وتكون قيمة H المحسوبة ذات دلالة إحصائية إذا كانت أكبر من القيمة الجدولية.

ملاحظة مهمة:

في حالة الرتب المكررة تعدل معادلة كروس كال واليز إلى الصورة التالية:

$$H = \frac{\text{١٢ R / ن(ن + ١) – ٣ (ن + ١)}}{\text{١ – مجـ ك / (ن}^{٣}\text{ – ن)}}$$

حيث مجـ ك = (ك١*٣. ك١) + (ك ٢*٣ . ك٢) + ...، ك١ عدد التكرارات المتشابهة في حالة نعتبرها أولى ، ك٢ عدد التكرارات المتشابهة في حالة نعتبرها ثانية.

ويشير (صلاح علام، ٢٠٠٠، ١٤) إلى تنوع الأساليب الإحصائية التي تناسب بيانات البحوث العلمية ويتضح ذلك في جداول (٨)، (٩)، (١٠)، (١١)، (١٢)، (١٣).

جدول (٨)

الأساليب الإحصائية التي

تستخدم إذا اشتمل البحث على متغير واحد

مستوى القياس	ما المطلوب معرفته عن توزيع المتغير؟	الأسلوب المستخدم
الاسمي	١- النزعة المركزية. ٢- التشتت. ٣- التكرارات.	١- المنوال. ٢- التكرار النسبي للقيمة المنوالية أو القسم المنوالي أو نسبة الاختلاف. ٣- التكرارات النسبية مثل النسب المئوية.
الرتبي	١- النزعة المركزية. ٢- التشتت. ٣- التكرارات.	١- الوسيط. ٢- نصف المدى الربيعي. ٣- التكرارات النسبية مثل النسب المئوية، الإرباعيات، المئينيات.
الفتري	١- النزعة المركزية (ما شكل التوزيع). ٢- التشتت. ٣- التكرارات. ٤- التماثل. ٥- التدبب.	١- التوزيع متماثل (نستخدم المتوسط الحسابي)، التوزيع ملتو(نستخدم الوسيط). ٢- الانحراف المعياري، المدى المطلق. ٣- التكرارات النسبية مثل النسب المئوية، الإرباعيات، المئينيات. ٤- مقاييس الالتواء . ٥- مقاييس التفرطح.

جدول (٩)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم

إذا اشتمل البحث على متغيرين (أ- من النوع الاسمي)

مستوى القياس	هل كل من المتغيرين يشتمل على قسمين فقط؟	الأسلوب المستخدم
المتغيران من المستوى الاسمي	نعم	١- معامل يول. ٢- معامل فآي. ٣- الارتباط الرباعي. ٤- معامل الاقتران لبيرسون. ٥- معامل الاقتران لتشيبرو.
المتغيران من المستوى الاسمي	لا	١- إذا كانت العلاقة متماثلة نستخدم معامل التنبؤ المتماثل لجتمان λ م . ٢- إذا كانت العلاقة غير متماثلة نستخدم معامل التنبؤ غير المتماثل لجتمان λ غ

جدول (١٠)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم إذا

اشتمل البحث على متغيرين (ب- من النوع الرتبي)

مستوى القياس	ما المطلوب تحديده؟	الأسلوب المستخدم
المتغيران من المستوى الرتبي	الاتفاق	١- معامل الاتفاق لكندال. ٢- معامل الاتساق لكندال.
المتغيران من المستوى الرتبي	الاقتران ولكن هل المطلوب اعتبار رتب المتغير الرتبي ميزان فتري؟	١- نعم ولذلك نستخدم معامل ارتباط الرتب لسبيرمان. ٢- لا ولذلك نستخدم أحد هذه المعاملات: معامل ارتباط الرتب لكندال. معامل اقتران الرتب لسومر. معامل الاقتران الرتبي لجودمان وكروس كال، معامل يول.

جدول (١١)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم إذا

اشتمل البحث على متغيرين (ج- أحدهما اسمي والآخر رتبي)

مستوى القياس	هل هناك تمييز بين المتغير المستقل والتابع؟	الأسلوب المستخدم
المتغيران أحدهما اسمي والأخر رتبي	نعم	مقاييس إشارات الرتب لويلكوكسن.
المتغيران أحدهما اسمي والأخر رتبي	لا	معامل الاقتران الاسمي . الرتبي لويلكوكسن

جدول (١٢)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم إذا

اشتمل البحث على متغيرين (د- أحدهما اسمي والآخر فتري)

مستوى القياس	هل المتغير الفتري هو المتغير التابع؟	الأسلوب المستخدم
المتغيران أحدهما اسمي والأخر فتري	نعم	نسبة الارتباط مع مراعاة أن يكون توزيع المتغير الفتري إعتدالياً في المجتمع الأصل.
المتغيران أحدهما اسمي والأخر فتري	لا	١- إذا كان المتغيران من المستوى الفتري والعلاقة بينهما منحنية؛ نستخدم نسبة الارتباط. ٢- إذا كان المتغيران ليسا من المستوى الفتري ؛ نستخدم معامل ارتباط بيرسون.

جدول (١٣)

الأساليب الإحصائية التي تستخدم إذا

اشتمل البحث على متغيرين (و- أحدهما رتبي والآخر فتري)

مستوى القياس	هل يعد المتغير الرتبي متغير ويأخذ شكل التوزيع الإعتدالي؟	الأسلوب المستخدم
المتغيران أحدهما رتبي والأخر فتري	نعم	معامل الارتباط المتسلسل المتعدد لجاسين.

ويشير (مصطفى زايد، ٢٠٠٧، ٣٠٤) إلى الأساليب المستخدمة لقياس الإتباط بين متغيرين حسب مستوى القياس كما يوضحها جدول (١٤).

جدول (١٤)

الأساليب المستخدمة لقياس الإتباط بين متغيرين حسب مستوى القياس

ص / س	فتري	ترتيبي	اسمي
فتري	معامل ارتباط بيرسون	–	معاملي ارتباط السلسلتان والسلسلتان الثنائي، نسبة الارتباط.
ترتيبي	–	معامل سبيرمان، معامل جاما، معامل كندال.	معامل ارتباط السلسلتان للرتب، معامل ثيتا
اسمي	–	–	معامل كرامير، معامل لامدا، معامل الارتباط الرباعي.

(نقلاً عن مصطفى زايد، ٢٠٠٧، ٣٠٤)

ويمكن تلخيص ما تقدم من الأساليب الإحصائية البارامترية واللابارامترية وكيفية الاختيار الصحيح من بينها في جدولي (١٥)، (١٦).

جدول (١٥)

حالات النموذج(البسيط – المتعدد- المتعدد المتدرج) والأساليب الإحصائية المستخدمة

المتغير	متغير واحد متصل		أكثر من متغير (متغيرات منفصلة)	
التابع / المستقل	حالات النموذج	الاختبار الإحصائي	حالات النموذج	الاختبار الإحصائي
واحد متقطع له مستويان	البسيط	اختبار "ت"	المتعدد المتدرج	اختبار هوتلنج
واحد متقطع مستوياته أكثر من اثنين	البسيط	تحليل التباين أحادي الاتجاه		
واحد متصل	البسيط	الارتباط والانحدار المتعددين		
واحد مثل الزمن	البسيط	تحليل السلاسل الزمنية		
متغيرين أو أكثر من المتغيرات المتقطعة	المتعدد	تحليل التباين ذو إتجاهين أو أكثر	المتعدد المتدرج	تحليل التباين المتعدد المتدرج
متغيرين مستقلين بعضها متصل وبعضها منفصل بشرط عدم وجود تفاعل بينها	المتعدد	تحليل التغاير	المتعدد المتدرج	تحليل التغاير المتعدد المتدرج
متغيرين مستقلين بعضها متصل وبعضها منفصل بشرط عدم وجود تفاعل بينها	المتعدد	تحليل التفاعل	المتعدد المتدرج	تحليل التفاعل المتعدد المتدرج
أكثر من متغير مستقل متصل قد يكون هناك تفاعل بين المتغيرات المتصلة وقد لا يكون	المتعدد	تحليل الارتباط والانحدار المتعددين	المتعدد المتدرج	تحليل الارتباط والانحدار المتعددين المتدرجين

(نقلاً عن أشرف السيد، ٢٠١٠، ١٠)

جدول (١٦)

حالات النموذج المتعدد المتدرج والأساليب الإحصائية المناسبة

حالات النموذج	متغيرات في مجموعة واحدة	الهدف من التحليل الإحصائي	الأسلوب الإحصائي	ملاحظات
أ	لا يوجد فروق بين المتغير التابع والمستقل	إيجاد تحويلات خطية متعامدة عددها M N=M	تحليل المحاور المتعامدة	عدد المتغيرات ٢ =< N عدد المتغيرات M عدد العوامل أو التحويلات
ب	لا يوجد فروق بين المتغير التابع والمستقل	العثور على البناء العاملي لهذه المتغيرات N >M	التحليل إلى عوامل	
ج	يؤدي المتغير دور المتغير التابع أو المستقل لمتغير أو متغيرات أخرى من صمن المجموعة في نفس الوقت	العثور على النموذج السبي الذي ينظم العلاقة بين هذه المتغيرات	تحليل المسار	
د	قد يؤدي المتغير دور المتغير التابع أو المستقل لمتغير أو متغيرات أخرى من صمن المجموعة في نفس الوقت	العثور على النموذج السببي الذي ينظم العلاقة بين عوامل البناء العاملي لمجموعة من المتغيرات	التحليل البنائي الخطي	

(نقلاً عن أشرف السيد، ٢٠١٠، ١٠)

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

إبـراهيم عمـر سـعيد يمـاني(٢٠٠٣). دراسـة تقويميـة للأسـاليب الإحصـائية اللامعلميـة (في حالـة الفروض الفارقة) في رسائل الماجستير بكلية التربية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

إبتسام حسن مدني الصائغ(١٩٩٧). الدلالة الإحصائية والدلالة العملية لاختبار "ت" و"ف": دراسة تحليلية تقويمية من خلال رسائل الماجستير التي قدمت في كلية التربية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة حتى عام ١٤١٥هـ، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

أحمد بدر(١٩٨٧). مناهج البحث في علم المعلومات والمكتبات، السعودية: دار المريخ.

أحمـد عـودة(١٩٩٢). مشـكلات البحـث التربـوي كمـا يشـعر بهـا أعضـاء هيئـة التـدريس في جـامعتي اليرموك والإمارات، مجلة كلية التربية - جامعة الإمارات، مج ٦، د١، ص ص ١٣٨-١٦٦.

أحمـد عـودة، أحمـد الخطيـب(١٩٩٤). التحليـل الإحصـائي في البحـوث التربويـة "دراسـة وصـفية تحليلية" مجلة اتحاد الجامعات العربية – جامعة دمشق، مج ٢٩، د١، ص ص ٢٢٤-٢٤٢.

أحمد محمد عبد الخالق(٢٠٠٠). قياس الشخصية، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

أشـرف عبـد الـرازق السـيد(٢٠١٠). تقيـيم الأسـاليب الإحصـائية في رسـائل الماجسـتير والـدكتوراه المجـازه في علـم الـنفس التربـوي والصـحة النفسـية بكليـة التربيـة جامعـة المنصـورة، مجلـة كليـة التربيـة - جامعة المنصورة، د٧٣، ج ٢، ص ص ٣-٢٦.

السيد محمد أبو هاشم(٢٠٠٨). البناء العاملي وتكافؤ القياس لمقياس القلق الإحصائي لدى عينتين "مصرية وسعودية" من طلاب الدراسات العليا باستخدام التحليل العـاملي التوكيدي، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة الملك سعود، السعودية.

آمـين سـاعاتي(١٩٩٣). تبسـيط كتابـة البحـث العلمي مـن البكـالوريوس، ثـم الماجسـتير.... وحتى الدكتوراه، القاهرة: دار الفكر العربي.

إنتصـار قريـرة عبـد الـرحمن(٢٠٠٨). الأسـاليب الإحصـائية الشـائعة في الرسـائل العلميـة بجامعـة الفاتح والسابع من أبريل، رسالة ماجستير، كلية التربية – جامعة أم درمان الإسلامية، السودان.

أنـور محمـد الشـرقاوي، وسـليمان الخضـري الشـيخ، وأمنيـة محمـد كـاظم، ونـاديـة محمـد عبـد السلام(١٩٩٦). اتجاهات معاصرة في القياس والتقويم النفسي والتربوي، القاهرة: الأنجلو المصرية.

بشرى إسماعيل(٢٠٠٤). المرجع في القياس النفسي، القاهرة: الأنجلو المصرية.

بشير صالح الرشيدي(٢٠٠٠). مناهج البحث التربوي ـ رؤية تطبيقية مبسطة. الكويت: دار الكتاب الحديث.

جـابر عبـد الحميـد جـابر(١٩٩٦). التقـويم التربـوي والقيـاس النفسـي، ط٢، القـاهرة: دار النهضـة العربية.

جـابر عبـد الحميـد جـابر، وأحمـد خيري كـاظم(١٩٩٦). منـاهج البحـث في التربيـة وعلـم الـنفس، القاهرة: دار النهضه العربية.

جولي بالانت(٢٠٠٦). التحليل الاحصائي باستخدام برامج SPSs، ط٢، ترجمة: خالد العامري، القاهرة: دار الفاروق.

جون وبست(١٩٨٨). مناهج البحث التربوي، ترجمة: عبد العزيز غانم، الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

حسن حسين زيتون(٢٠٠٨). أصول التقويم والقياس التربوي "المفهومات والتطبيقات" الرياض: الدار الصولتية للتربية.

حمدي أبو الفتوح عطيفة(١٩٩٦). منهجية البحث العلمي وتطبيقاتها في الدراسات التربوية والنفسية، القاهرة: دارالنشر للجامعات.

خير الدين علي أحمد (١٩٩٧). دليل البحث العلمي، القاهرة: دار الفكر العربي.

ديوبولدب فان دالين(١٩٩٠). مناهج البحث في التربية وعلم النفس، ترجمة: محمد نبيل نوفل، وسلمان الخضري الشيخ، وطلعت منصور غبريال، وسيد أحمد عثمان، ط٤، القاهرة: الأنجلو المصرية.

ذوقات عبيدات، وعبد الرحمن عدس، وكايد عبد الحق(١٩٨٢).البحث العلمي "مفهومه، أدواته، أساليبه"، الأردن: دار مجد لاوي.

رجاء محمد نور(١٩٩٢). تقويم استخدامات اختبار كاي تربيع في رسائل الماجستير بكلية التربية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

رجاء محمود علام (١٩٩٦). قياس وتقويم التحصيل الدراسي، الكويت: دار القلم للنشر والتوزيع.

رجاء محمود علام (١٩٩٨). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، القاهرة: دار النشر للجامعات.

رجاء محمود علام (٢٠١١). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، القاهرة: دار النشر للجامعات.

روبرت ثورندايك، إليزابيث هيجن(١٩٨٩). القياس والتقويم في علم النفس والتربية، ترجمة: عبد الله زيد الكيلاني و عبد الرحمن عدس، الأردن: مركز الكتاب الأردني.

زكريا الشربيني(١٩٩٠). الإحصاء اللابارامتري في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: الأنجلو المصرية.

زكريا الشربيني(٢٠٠١). الإحصاء اللابارامتري مع استخدام spss في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: الأنجلو المصرية.

زكريا الشربيني(٢٠٠٧). الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: الأنجلو المصرية.

سامية سمير شحاتة(٢٠١١). مدى فعالية صدق المحكمين بالمقارنة بأنواع الصدق الأخرى، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة المنيا، مجلة الهيئة المصرية العامة للكتاب، د ٨٨، ص ص١٦٦-١٦٩.

سامية محمد جابر(٢٠٠٠). منهجيات البحث الإجتماعي والإعلامي، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

سعد عبد الرحمن(١٩٩٨). القياس النفسي "النظرية والتطبيق"، القاهرة: دار الفكر العربي.

سعيد حسن عبد الفتاح الغامدي(٢٠٠٣). مدى اختلاف الخصائص السيكومترية لأداة القياس في ضوء تغاير عدد بدائل الاستجابة والمرحلة الدراسية (دراسة حالة، مقياس ليكرت)، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

سهير بدير(١٩٨٢). البحث العلمي " تعريفه، خطواته، مناهجه، أدواته، المفاهيم الإحصائية، كتابة التقرير" مصر: دار المعارف.

شفاء عبدالله عبدالقادر بالخيور(١٩٩٦). فرضيات البحث " دراسة تقويمية مقارنة لأساليب اشتقاق وصياغة الفرضيات وتحقيقها إحصائياً في رسائل الماجستير في كل من كلية التربية بجامعة أم القرى وكلية التربية بجامعة الملك سعود، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

صفوت فرج(١٩٨٩). القياس النفسي، ط٢، القاهرة: الأنجلو المصرية.

صلاح أحمد مراد(٢٠٠٠). الأساليب الإحصائية، القاهرة: الأنجلو المصريه.

صلاح أحمد مراد، وآمين علي سليمان(٢٠٠٢). الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية "خُطوات إعدادها وخصائصها"، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

صلاح الدين فرح عطا الله بخيت، فضل المولى عبد الرضي الشيخ(٢٠٠٣). دراسة مسحية لأساليب التحليل الإحصائي للبيانات النفسية في رسائل الماجستير والدكتوراه بجامعة الخرطوم، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة الخرطوم، السودان.

صلاح الدين محمود علام(١٩٩٣). شروط وضوابط تطبيق واستخدام أدوات القياس والتقويم في مجالات الخدمات النفسية من منظور عربي، مجلة التقويم والقياس النفسي والتربوي، كلية التربية- جامعة الأزهر بغزة، د١، ص ص٩٣ - ١١٤.

صلاح الدين محمود علام(٢٠٠٠). تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية الاجتماعية، القاهرة: دار الفكر العربي.

صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٧). القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية، عمان دار المسيرة.

صلاح الدين محمود علام(٢٠١١). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربي.

صلاح السيد قادوس(١٩٩٥). الأسس العلمية لمناهج البحث في العلوم التربوية والتربية البدنية، الزقازيق: دار المعارف.

عادل أحمد بابطين(٢٠٠١). مشكلات الدلالة الإحصائية في البحث التربوي وحلول بديلة، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

عادل عطيه ريان(٢٠٠٨) . قلق الأحصاء لدى طلبة جامعة القدس المفتوحه وعلاقته ببعض المتغيرات، مجلة العلوم التربوية والنفسية بكلية التربيه - جامعة البحرين، مج ٩، د٣، ص ص١٥٤-١٧١.

عبد الرحمن عبد الله النفيعي(٢٠٠٩). نقد وتقويم مهددات الصدق التجريبي من منظورنا الثقافي، مجلة كلية التربية - جامعة الزقازيق، د٦٤، ص ص٩٩-١٢٧.

عبد الجبار توفيق(١٩٨٥). التحليل الإحصائي في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ط٢، الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

عبد الحميد محمد علي(٢٠٠٩). الاتجاهات الحديثة في القياس النفسي والتقويم التربوي، القاهرة: طيبة للنشر.

عبد المجيد أحمد محمد المالكي(٢٠٠٠). شروط ومعايير استخدام التحليل العاملي "دراسة إحصائية تطبيقية"، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

عبد المنعم أحمد حسن(٢٠٠٨). أوجه القصور في استخدام مؤشرات الدلالة العملية في البحوث التربوية والنفسية، مجلة كلية التربية - جامعة عين شمس، د١٣٤، ص ص١٥-٣٢.

عبد المنعم أحمد الدردير(٢٠٠٦). الإحصاء البارامتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والإجتماعية، القاهرة: عالم الكتب.

عبد اللطيف محمد الغامدي(٢٠٠٠). أثر أسلوب اختيار العينة وحجمها على دقة تقدير معالم المجتمع الإحصائي، رسالة ماجستير- جامعة أم القرى، السعودية.

عبد الهادي السيد عبده، وفاروق السيد عثمان(١٩٩٥). الاحصاء التربوي والقياس النفسي، الاسكندرية: دار المعارف.

عبد الهادي السيد عبده، وفاروق السيد عثمان(٢٠٠٢). القياس والاختبارات النفسية "أسس وأدوات"، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالعاطي أحمد الصياد(١٩٨٨). الدلالة العملية وحجم العينة المصاحبتين للدلالة الإحصائية لاختبار "ت" في البحث التربوي والنفسي، بحوث مؤتمر البحث التربوي بين الواقع والمستقبل، رابطة التربية الحديثة - جامعة القاهرة ، مج ٢، ص ص١٩٧- ٢٣٣.

عبدالعاطي أحمد الصياد(١٩٩٥). النماذج الإحصائية في البحث التربوي والنفسي والعربي بين ما هو قائم وما يجب أن يكون، مجلة رسالة الخليج العربي - مكتب التربية العربي لدول الخليج بالرياض، مج ١٦، د٥، ص٣٥.

عبد العزيز عبد الرحمن كمال، وشكري سيد أحمد(١٩٩٥). مشكلات البحث التربوي والنفسي في الوطن العربي " دراسة تحليلية مع التركيز على حالة مركز البحوث التربوية بجامعة قطر"، حولية كلية التربية - جامعة قطر، د١٢، ص ص١٥١-١٧٣.

عبد الله أحمد الثبيتي(٢٠٠٣). دراسة النموذج اللابارامتري في حالة الفروض الارتباطية، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

عبد الله السيد عبد الجواد(١٩٨٣). المؤشرات التربوية واستخدام الرياضيات في العلوم الإنسانية، أسيوط: مكتبة جولد فنجرز.

عبدالله عمر النجار(١٩٩١). دراسة تقويمية مقارنة للأساليب الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات في رسائل الماجستير في كل من كلية التربية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة وكلية التربية بجامعة الملك سعود بالرياض، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

عبدالله عمر النجار(٢٠٠٣). إشكاليات تحديد الأسلوب الإحصائي المناسب في البحوث والدراسات الإنسانية لدى أعضاء هيئة التدريس في جامعة الملك فيصل، مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية - جامعة الملك سعود، د ٢، ص ص٥٤٥- ٥٨٨.

عزيز حنا داوُد، وأنور حسين عبد الرحمن، ومصطفى محمد كامل(١٩٩١). مناهج البحث في العلوم السلوكية، القاهرة: الأنجلو المصرية.

عـزو إسـماعيل عفانـة(١٩٩٨). أخطـاء شـائعة في تصـميم البحـوث التربويـة لـدى طلبـة الدراسـات العليا في الجامعات الفلسطينية، رسالة ماجستير، كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة.

علي حامـد الثبيتي(١٩٩٢). أخطـاء شـائعة بين تصـاميم البحـوث التربويـة والنفسـية وعلاقـة ذلـك بالصدق الإحصائي للنتائج وتعميمها، رسالة الخليج العربي - مكتب التربية العربي لدول الخليج بالرياض، د٤٤، ص ص ٥١-٨٤.

علـي الأثيـري، وعبـد الله الـدوجان(٢٠٠٣). الخصـائص السـيكومتريه لمقيـاس الاتجاهـات نحـو الإحصاء، رسالة ماجستير، كلية التربية - جامعة أم القرى، السعودية.

علي عبد الرزاق جلبي(١٩٨٩). تصميم البحث الإجتماعي" الأسس والإستراتيجيات "، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، ص٢٩١.

علـي عبـد الـرزاق جلبي، ومحمـد عـاطف غيـث، ومحمـد أحمـد بيـومي، وسـامية محمـد جابر(١٩٩٨). البحث العلمي الإجتماعي " تصميم خطة وتنفيذها "، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

علي ماهر خطاب(٢٠٠٠). علم النفس الفارق، القاهرة: الأنجلو المصرية.

علـي مـاهر خطـاب(٢٠٠١). القيـاس والتقـويم في العلـوم النفسـية والتربويـة والإجتماعيـة، ط٢، القاهرة: الأنجلو المصرية.

علي ماهر خطاب(٢٠٠٣). علم النفس الفارق، ط٣، القاهرة: الأنجلو المصرية.

فـؤاد أبوحطـب، وسـيد أحمـد عثمـان، وآمـال صـادق(١٩٨٧). التقـويم النفسـي، القـاهرة: الأنجلـو المصرية.

فـؤاد أبوحطـب، وسـيد أحمـد عثمـان، وآمـال صـادق(٢٠٠٨). التقـويم النفسـي، ط٢، القـاهرة: الأنجلو المصرية.

فـؤاد البهي السـيد(١٩٨٢). البحـث التربـوي "مشـكلاته، أهدافـه، وأنواعـه"، المجلـة العربيـة للبحـوث التربوية، مج١، د١،ص ص٢٧-٣٩.

فؤاد البهي السيد(٢٠١١). علم النفس الأحصائي وقياس العقل البشري، القاهرة: دار الفكر العربي.

فتحيـة محمـد العجـلان(١٩٩٠) . دراسـة تقويميـة للأسـاليب الإحصـائية المسـتخدمة في رسـائل الماجستير بكلية التربية بجامعة أم القرى، رسالة ماجستيرغير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

قاسم علي الصراف(٢٠٠٢). القياس والتقويم في التربية والتعليم، القاهرة: دار الكتاب الحديث.

لـورنس بسـطا زكـري(١٩٩٣). أسـلوب التحليـل البعـدي لـدمج نتـائج البحـوث والدراسـات السـابقة إحصائياً وتعميمها، المجلة المصرية للتقويم التربوي – المركز القومي للإمتحانات والتقويم التربوي، مج١، د١، ص ص٥-٣٨.

ليونـا أ . تـايلر(١٩٩٨). الاختبـارات والمقـاييس، ترجمـة: سـعد عبـد الـرحمن ومحمـد عثمـان نجـاتي، القاهرة: دار الشروق.

ماجد جودة، وضرار جرادات(٢٠٠٤). قوة الاختبار الإحصائي وحجم الأثر وحجم العينة للدراسات المنشورة في مجلة أبحاث اليرموك، المجلة الأردنية في العلوم التربوية- جامعة اليرموك، مج١، د١، ص ص٢١- ٢٩.

مجدي عبد الكريم حبيب(٢٠٠٠). الإحصاء اللابارامتري الحديث في العلوم السلوكية، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

محمد السيد علي(٢٠٠٠). علم المناهج" الأسس والتنظيمات في ضوء الموديولات"، القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد المُري محمد إسماعيل(٢٠١١). تقييم بعض البحوث والدراسات العربية والأجنبية في مجال العلوم النفسية، مجلة كلية التربية – جامعة الزقازيق، د٧٠، ص ص٢٧٣- ٢٩٧.

محمد عبد السلام أحمد(١٩٩٨) . القياس النفسي والتربوي، القاهرة: النهضه المصرية.

محمد عبد العال النعيمي(٢٠٠٧). مناهج الإحصاء بين الدراسة الأكاديمية والتطبيق الميداني، المؤتمر الإحصائي العربي الأول، عمان – الأردن.

محمد موسى محمد الشمراني(٢٠٠٠). مشكلات استخدام تحليل التباين الأحادي والمقارنات البعدية وطرق علاجها، رسالة ماجستير، كلية التربية – جامعة أم القرى، السعودية.

محمود عبد الحليم منسي(١٩٩٤). القياس والإحصاء النفسي والتربوي، الإسكندرية: دار المعارف.

محمود حسن إسماعيل(١٩٩٦). مناهج البحث في إعلام الطفل ،القاهرة: دار النشر للجامعات.

مصري عبدالحميد حنورة(١٩٩٨). أهمية المعالجات الإحصائية في البحوث التربوية، المجلة التربوية – جامعة الكويت، ص ص٥-٢٥.

مصطفى أحمد عبد الرحيم زايد(١٩٨٨). الإحصاء ووصف البيانات، القاهرة: الدار الهندسية.

مصطفى أحمد عبد الرحيم زايد(٢٠٠٧). المرجع الكامل في الإحصاء، القاهرة: الدار الهندسية.

مصطفى باهي، وفاتن النمر(٢٠٠٩). التقويم في مجال العلوم التربوية والنفسية " مباديء، ونظريات، وتطبيقات"، القاهرة: الأنجلو المصرية.

مصطفى حسين باهي(١٩٩٩). الإحصاء التطبيقي في مجال البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية والرياضية، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

ميخائيل أسعد(١٩٩٠). الإحصاء النفسي وقياس القدرات الإنسانية، بيروت: دار الآفاق

موسى النبهان(١٩٩٨). دراسة تحليلية لواقع رسائل الماجستير في التربية وعلم النفس في الجامعات الأردنية خلال الفترة "١٩٧١-١٩٨٨"، مجلة كلية التربية جامعة دمشق، مج١٤، د٣، ص ص٢٠٧-٢٣١.

موسى النبهان(٢٠٠٤). أساسيات القياس في العلوم السلوكية، عمان: دار الشروق.

يحيي حياتي نصار(٢٠٠٦) . استخدام حجم الأثر لفحص الدلالة العلمية للنتائج في الدراسات الكمية، مجلة العلوم التربوية والنفسية بكلية التربية – جامعة البحرين، مج٧، د٢، ص ص٣٨- ٥٩.

نادية محمود شريف(١٩٩٣). المنهج البعدي كأسلوب لمتابعة نتائج البحوث والدراسات النفسية والتربوية، المجلة المصرية للتقويم التربوي - جامعة الكويت، مج١، د١، ص ص١٥٥-١٩٠.

ثانياً المراجع الأجنبية:

102-Armstrong, J. (2006). *Statistical Significance Tests are Unnecessary Even When Properly Done and Properly Interpreted: Reply to Commentaries,* Electronic copy available at: http://ssrn.com/abstact=988481.

103-Creswell, J. &Miller, D. (2000). *Determining validity in qualitative* inquiry. Theory into Practice, 39(3), 124-131.

104-Davies, D. & Dodd, J (2002). *Qualitative research and the question of rigor.* Qualitative Health research, 12(2), 279-289.

105-Davies, H. & Crombine, K. (2009). *What are Confidence intervals and P-Values?.*Supported by sanofi-aventis, University of Standrwes.

106-Dimiter, M. & Rumrill, J. (2003). *Pretest-posttest designs and measurement of change.* IOS Press, white Hall, College of Education, Kent State University, Kent, OH 44242-0001,USA(159-165).

107-Gholamreza, J. & Fatemeh, S. (2008).*Vlidity, Reliability and Difficulty indices for Instructor-Built Exam Questiton.* Journal of applied quantitative Methhods 3(2), 151-155.

108-Giampiero, F. & Mills, R. (2007).*Thinking The unthinkable: Modern Non- Parametric Resampling Methods.*Henley Management College: Green lands. Electronic copy avialable at: http://ssrn.com/abstract=1012661.

109-Goodwin, L. & Goodwin, W(1985). *Statistical Techniques in AERJ Articles, 1979-1983. The Preparation of Graduate Students to Read the Educational* Research *Literature.* Educational Researcher, 14(2), 5-11

110-Hartman, J. (2000). *Choosing the Correct Statistical Test*, University of Albama.

111-Huston, H. (1993). *Meaningfulness, Statistical Significance, Effect Size, and Power Analysis: A General Discussion with Implications for Manova*. ERIC Document Reproduction Service ED 364608**.**

112-Kimmo, V. (2000). *Realibilty of Measurement Scales, Tarkkonen's general method superseds Cronbach's alpha*, Department of Statistics, Finland: Unvirsety of Helsinki.

113-Kirk, E. (2001). *Promoting Good Statistical Practices: Some Suggestions.* Educational and Psychological Measurement, 61(2), 213-218.

114-Klem, T. & Rodgers, W.(1981). *A Guide for Selecting Statistical Techniques for Analyzing Social Science Data.* Ann Arbor, MI: The University of Michigan Institute for Social Research.

115-Kosuke, I. & Teppei, Y.(2010). *Causal Inference With Differential Measurement Error: Non parametric Identification and Sensitivity Analysis.* American Journal of Political Science, 54(2), 543-560.

116-Lincolin, Y. & Guba, G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills.CA: Sage.

117-Martin, A. (2011). *Not as the crew flies: "Styles" of educational measurement in the reception of inferential statistics at Iowa and Minnesota*. University of Chicago: Science History Publications Ltd.

118-Mclean, J. & Ernest, M. (1997). *Has Testing For Statistical Significance Outlived Its* Usefulness*?*Tennessee: Memphis.

119-McLean, J. & Ernest, M.(1998). *The Role of Statistical Significance Using Corrected and Uncorrected Magnitude of Effect Size Estimates.* Paper Presented at Annual Meeting of the American.

12-Michael, L.& Kenneth, P. (2006). *Model selection for the rate problem: A comparison of significance testing, Bayesian, and minimum* description *length statistical inferenc*. University of Adelaide: Department of Psychology, SA 5005, Available online 27 January 2006.

121-Michael, J. & Xitao. E. (1999). *The Relationship between Variance Components and Mean Difference Effect***.** University of Mississippi: Current Psychology, 17(4), 301-312.

122-Mingluh, W. (2005). *Heteroscedastic Test Statistics for One-Way Analysis of Variance:The Trimmed Means and Hall'sTransformation Conjunction*. Taiwan: National Cheng-Kung University, The Journal of Experimental Education, 74(1), 75.

123-Nahid, G. (2003). *Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research*. Canada: University of Toronto, Toronto, Ontario.

124-Peter, P. & Eric, S. (2010). *Teaching Statistics, Statistical Deviations.* Journal Compilation Teaching Statistics, 32(1), 92-96.

125-Raymond, H. & Armstrong, J. (2005). *Why We Don't Really Know What "Statistical Significance" Means*. University of Drake. Electronic copy available at: http://ssrn.com/abstact=988461

126-Riccardo, L. & Grazia, M. (1994*). Methodological and Statistical Issues in psychological Measurement*. University of Genona: Carlo Chiorri.

127-Roger, O. (2001). *Statistical Tests for return- based style analysis.* Maastricht University: Limburg Institute of Financial Economics.

128-Seale, C. (1999). *Quality in qualitative research*. Qualitative Inquiry, 5(4), 465-478.

129-Shvyrkov, V. (2007). *Validity of the Statistical Estimation.* International Society of a Statistical Science, 536 OasisDrive, Santa Rosa،CA 95407, U.S.A .

130-Snyder, P. & Lawson, S. (1992*). Evaluating Statistical Significance Using Corrected and Uncorrected Magnitude of Effect Size Estimates.* ERIC Document Reproduction Service ED 346123.

131-Stenbacka, C. (2001). *Qualitative research requires quality concepts of its own.* Management Decision, 39(7), 551-555.

132-Stock burger, D. (1998). *Introductory Statistics . Concepts , Models and Applications .* Missouri State University: Atomic dog publishing.

133-Tamas, R. (2002). *Multivariate statistical analysis.* Electronic copy available at: http://ssrn.com

134-Thompson, B. (1998). *Statistical Significance and Effect size Reporting: Portrait of* apossible *Future.* Research in the schools, 5(2), 33-38.

135-Thompson, B.(1995). *Inappropriate Statistical Practices in Counseling Research :* Three *Pointers for Readers of Research Literature.* Eric Digest EDO-CG-95-33.

136-Trochim, W. (1999). *Research Methods Knowledge Base 2^nd edition.* Educational Research Association (San Francisco, CA, April 20-24)

137-Webster, A. (1992). *Applied Statistics for Business and Economics.* Homewood, IL: Irwin.

المحتويات	الصفحة


ماستر©